PC-9800シリーズ
テクニカルデータブック
BIOS編

アスキー出版局テクライト編集

BIOS

PC-9800Series Technical Data Book

アスキー出版局

PC-9800シリーズ
テクニカルデータブック
BIOS編

アスキー出版局テクライト編集

BIOS

PC-9800Series Technical Data Book

アスキー出版局

はじめに

1982年に発表されて以来，PC-9800シリーズは，多様性，高速性など高い機能を追求して成長し続けています．

これまで弊社では，PC-9800シリーズを活用するために，「PC-9800シリーズ　テクニカルデータブック」を出版し，改訂を重ねてきました．

しかし，現在ではPC-9800シリーズの機種も増え，すべての機種に関する情報を1冊に収めることは困難になりました．そこで今回は，基本入出力プログラムについて扱った「BIOS編」と，ハードウェアについて扱った「HARDWARE編」の2分冊としました．分冊化にあたっては内容の再編集を行い，さまざまな情報が調べやすくなっています．

「BIOS編」では，基本ソフトウェアを利用してハードウェアを制御する方法についてまとめてあります．これらを理解することにより，効率的なプログラム開発を行うことができます．

なお，本書は限られたページの中に膨大なデータを記載するために，解説書ではなくデータブックとして作られました．そのため，本書を利用する場合にはハードウェア，ソフトウェアについてある程度以上の知識を必要とします．特にハードウェアにおいては，使用しているデバイスの一般的な解説などは行っていません．必要な場合には，各デバイスのデータシートなどを参考にしてください．

本書の内容については万全を期していますが，万一不審な点や誤り，記載洩れなどがある場合には御容赦願います．また本書に記載してある事項は，特別な条件の下では正しく動作しないことも考えられます．本書の内容を利用して開発を行う際には，前もって充分なチェックを行ってください．

本書を利用される場合のご注意

各 BIOS コマンドを使用する際には，各章の始めの概説を読み，使用法について理解した上で，使用すること．

■本書では，CPU の名称を μPD70116，8086，80286，80386，386SX 等と表記している．80386 と 386SX を併記する際に 80386(SX)と表記する場合もある．
特に 80386 はインテル社の正式名称では 386DX であることに注意すること．

■ PC-9800 シリーズ本体の動作モードには，グラフィック画面の解像度が 640×400 ドットのノーマルモードと，1120×750 ドットのハイレゾリューションモードがある．
NEC の正式な表記では「ハイレゾリューションモード」，「ノーマルモード」であるが，本書では，この表記を，「ハイレゾモード」，「ノーマルモード」と略記している場合もある．

・PC-98XA はハイレゾリューションモード専用機であり，「ハイレゾモード」と表記されているデータを参照すること．
・PC-98XL／XL²／RL はハイレゾリューションモード，ノーマルモードの両モードで動作可能であり，本書中で「デュアルモード機」と表記する場合がある．動作モードにしたがったデータを参照すること．
・PC-98XA／XL／XL²／RL 以外の機種はノーマルモード専用機であり，本書中の「ノーマルモード」と表記されているデータを参照すること．

■基本的に本書には，オペレーティングシステムに依存しないハードウェアおよび ROM BIOS のデータを記載してある．ただし，以下の BIOS はオペレーティングシステムに依存している．

・「第 1 部　第 7 章　グラフィックスドライバ」の機能は，ROM BIOS ではなく，バージョン 3.3 以降の MS-DOS によって実現されている．本書では MS-DOS 3.3D の解説にしたがった．
・「第 1 部　第 10 章　マウス BIOS」の機能は，ハイレゾモード動作時のみ ROM BIOS が存在し，ノーマルモードでは，ソフトウェアドライバ(MS-DOS では，MOUSE.SYS，N_{88}-BASIC では mouse.cod)によって実現されている．本書では，MS-DOS 3.3D および N_{88}-BASIC(86)(Ver6.1)の解説にしたがった．

上記 2 点の機能は，MS-DOS，N_{88}-BASIC(86)のバージョンによって変更されることがある．グラフィックスドライバおよびマウス BIOS の使用にあたっては，使用するバージョンのマニュアルを確認すること．

・「第 1 部　第 11 章　RS-232C BIOS」は，MS-DOS が起動されている場合には本書中の解説とは異なる動作をするので注意すること．

■各 BIOS コマンドの説明においては，見出し部分に N H のようなアイコンが使われている．
それぞれの意味は以下のとおりである．

N　ノーマルモードで使用できるコマンド
H　ハイレゾモードで使用できるコマンド

また，「第 10 章　マウス BIOS」においては mc MS HB のようなアイコンが使われている．
それぞれの意味は以下のとおりである．

mc　N_{88}-日本語 BASIC において mouse.cod を利用して使用できるコマンド
MS　MS-DOS において MOUSE.SYS を利用してできるコマンド
HB　ハイレゾモードにおいて ROM BIOS を利用して使用できるコマンド

■本書中に記述のある以下の LSI は，実機においては同等の機能を持った相当品が使われている場合がある．

μPD7210
μPD7220
μPD765／A
μPD8251／A
μPD8253／C-5
μPD8255／A
μPD8259
μPD4990／C
μPD1990

プログラミング上の注意

80286においてプログラムを作成する場合，μPD70116および8086の場合と比較して以下の点で動作が異なるため，注意が必要となる.

・命令クロック数

80286は，ほとんどの命令がμPD70116(8086)よりも少ないクロック数で実行される．したがって，プログラムの実行時間によりタイミングを合わせているプログラムは変更する必要がある.

・DIV命令の割り込み

80286で例外発生により割り込みが起こった場合には，退避されているCS：IPは例外を発生した命令を指すのに対し，μPD70116(8086)で除算エラー割り込みが起きた場合，CS：IPは次の命令を指している.

・命令の差異

80286はμPD70116の上位互換性を持っていないため，μPD70116固有の命令は80286では実行できない.

μPD70116のPOP CSやMOV CSの命令は，80286においては無効命令コードの例外(割り込み6)を発生したり，LIDTのような保護モードの動作となってしまう．またPOP MEMまたはPUSH MEMの第2バイトのビット3～5に未定義なパターンを使用した場合，80286では一般保護の例外(割り込み13)を発生する.

・PUSH SP命令

80286のPUSH SP命令では，μPD70116(8086)とは異なる値をプッシュする．プッシュする値そのものが意味を持つ場合には，μPD70116のPUSH SPと等価にするため，80286のPUSH SP命令を次の3命令に置き換える必要がある.

```
PUSH    BP
MOV     BP,SP
XCHG    BP,[BP]
```

・シフト，ローテイト

80286において，31ビットを超えるシフト，ローテイトカウントは，下位5ビットを残してマスクされる.

・IDIVの商

80286ではIDIVの命令の商として最大の負数(80H，8000H)を生成することができるが，μPD70116では除算エラー割り込みが発生する.

・ステータスレジスタ

80286ではステータスレジスタのビット数が追加されている．そのためステータスレジスタの内容をテストしているプログラムにおいて，追加されたビットがマスクされていない場合に誤動作となることがある.

・NDPの割り込み

NDPからの割り込み信号は，μPD70116の場合には8259を介してCPUに接続されているが，80286の場合には80287から直接信号が接続されている．そのため8259によるNDPの制御は不可能である.

・**プリフィックス**

μPD70116 では 1 命令の語長に制限がないが，80286 では 1 命令が 10 バイトを超えると，無効命令コードの例外(割り込み 6)が発生する．そのためプリフィックスの重複は注意を要する．

μPD70116 ではロックプリフィックスはいかなる命令にも使用できたが，80286 では XCHG，MOV，MOVS，INS，OUTS 命令のみで使用でき，その他の命令に使用した場合には無視される．

なお，80386(SX)においてプログラムを作成する場合にも，80286 の場合と同様に，以下の点に注意すること．

- プログラム実行時間の差異．
- 除算例外発生時のスタック上の IP の値の差異．
- PUSH SP 命令を使用しない．
- シフト，ローテイトのカウント(CL)として 31 以上の値を使用しない．
- 最大負数(80H，8000H)が商となる整数除算は使用しない．
- 15 バイトを超える命令を使用しない．
- 自分自身の命令を書き換えない．
- 割り込みコントローラに対するコマンドアクセスは，CLI を実行して割り込み禁止状態(IF=0)にしてから行う．また，割り込みコントローラのアクセスの後，STI を実行し割り込み許可(IF=1)するまでの間に JMP $+2 を挿入する．
- BUS LOCK は次の命令にしか使用することができない．また，全物理メモリをロックするものではないことに注意する．

  BTS，BTR，BTC
  XCHG
  INC，DEC，NOT，NEG
  ADD，ADC，SUB，SBB，AND，OR，XOR

目　次

第3章 CRT BIOS

第4章 グラフィックBIOS（ノーマルモード）

第5章 グラフィックBIOS（ハイレゾモード）

第6章 グラフLIO

第7章 グラフィックスドライバ

第8章 DISK BIOS

第9章 プリンタBIOS

第10章 マウスBIOS

第11章 RS-232C BIOS

第12章 GP-IB BIOS

第13章 サウンドBIOS

第2部 PC-98LT編

第1章 BIOS概説

第2章 CRT BIOS

第3章 辞書アクセス

第4章 グラフィックBIOS

第1部

主要機種

第1章

タイマBIOS

■タイマBIOS概説

タイマBIOSは，日付時刻の制御，インターバルタイマの設定，ビープ機能をもつ．

●タイマBIOS機能一覧（INT 1CH）

AHレジスタ	機　能	ノーマル	ハイレゾ
00H	日付・時刻の読み出し	○	○
01H	日付・時刻の設定	○	○
02H	インターバルタイマの設定（シングルイベント）	○	○
03H	タイマキャンセル	×	○
04H	インターバルタイマの設定（ワンショットモード）	×	○
05H	インターバルタイマの設定（リピーテッドモード）	×	○
06H	ビープ機能	×	○

インターバルタイマは次の機能をもつ．

・インターバルタイマ値を設定し，インターバルタイマを起動する．設定値まで時間が経過するとタイムアウトとなり，タイマ割り込みが発生し，ユーザーのタイマ割り込み処理ルーチンに制御を移す．

・ハイレゾモードではマルチイベントのインターバルタイマ要求を処理することが可能である．ユーザープログラムはあたかも複数のタイマが存在するかのようにタイマ要求を発行できる．たとえば連続して，10msec，50msec，100msec要求を発行し，各々異なるイベントを発生させることも可能である．

・ハイレゾモードではリピーテッドモードを提供する．このモードでタイマ要求を行うと，タイムアウトになりイベント発生後，再度同じ値でタイマ要求を行う．つまり，一度このモードで要求すると，繰り返してインターバルタイマ要求が発行される．

■ノーマルモードでの処理

①ユーザープログラムから，インターバルタイマ要求の内部割り込みが発行される．

②インターバルタイマ処理ルーチンでは，10msec ごとにタイマ割り込みが発生するように，インターバルタイマセットルーチンによって，μPD8253C-5 を設定する．

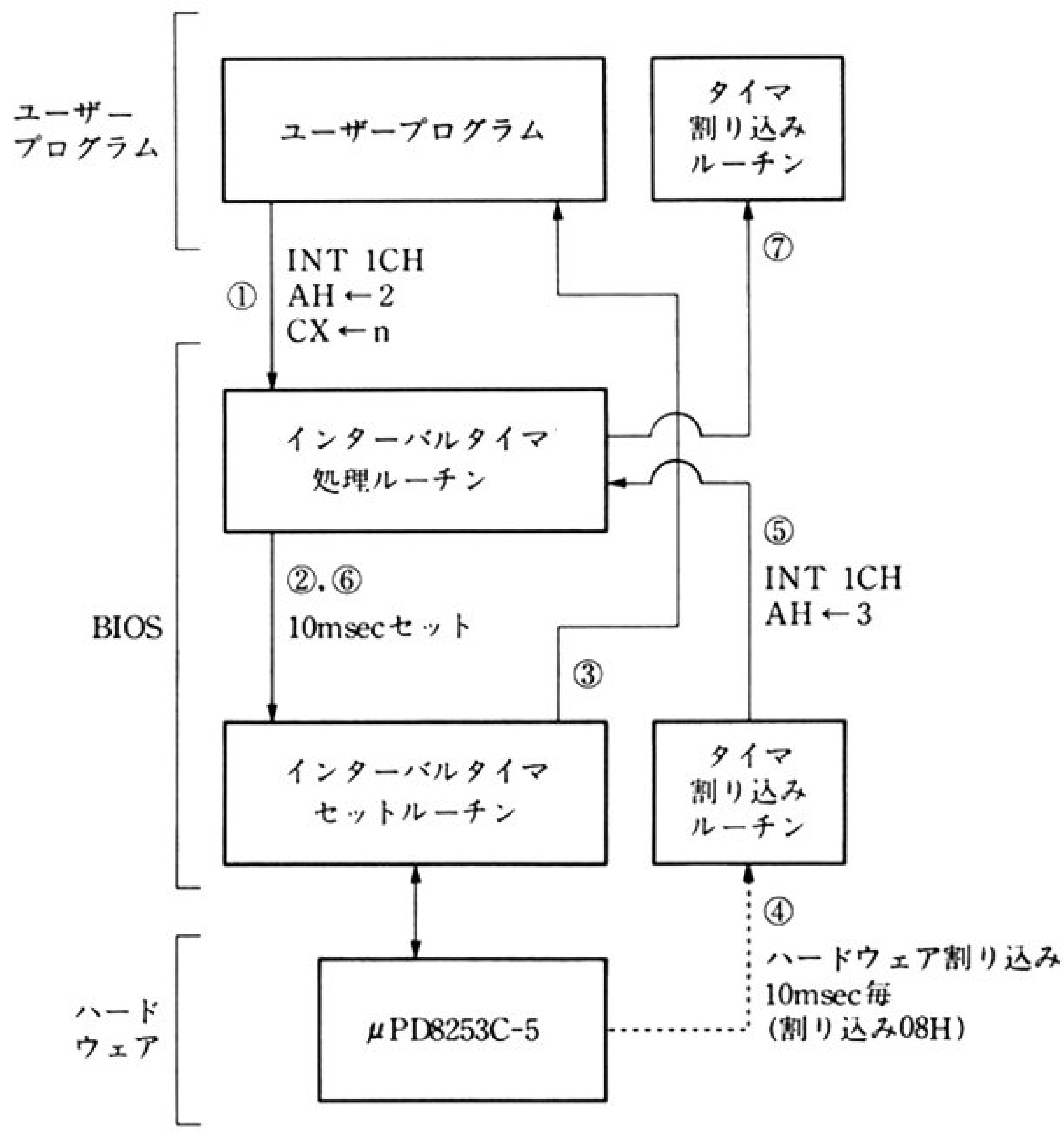
③インターバルタイマをセットした後は，一度ユーザープログラムにリターンする．

④ 10msec 経過後，インターバルタイマはハードウェア割り込みを発生する．

⑤(BIOS の)タイマ割り込みルーチンは，AH＝03H とした INT 1CH による内部割り込みを発生し，タイマ処理ルーチンに制御を移す．

⑥タイマ処理ルーチンは，カウンタを 1 減算し，0 でなければ，次の 10msec を設定するために，上記③④⑤を繰り返す．

⑦減算の結果，カウンタが 0 になった場合，ユーザーのタイマ割り込み処理ルーチンに制御を移す．



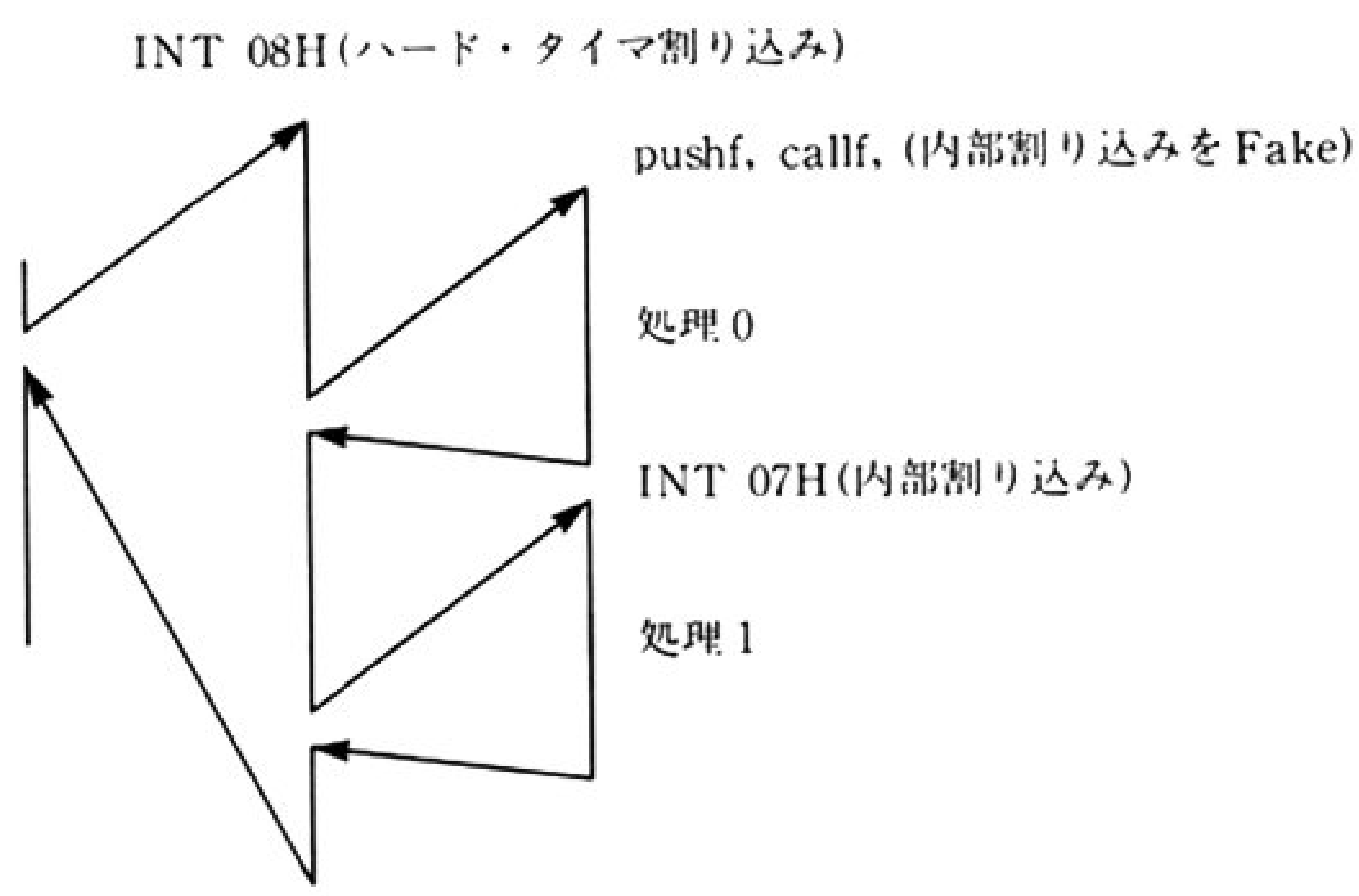
■ハイレゾモードでの処理

①ユーザーのタイマ割り込み処理ルーチンは，BIOS のタイマ割り込み処理ルーチンより，マルチイベントなら INT 07H の内部割り込みで，シングルイベントの場合は Pushf と Callf を使って内部割り込みと同じレベルで呼び出される．

②ユーザーのタイマ割り込み処理ルーチンは，AX 以外のすべてのレジスタを保証しなければならない．BIOS のタイマ割り込み処理ルーチンへは IRET で返る．

③リターンコードとして，AH＝00H または FFH を返す．リピーテッドモード時には，このリターンコードで次の処理が決定される．

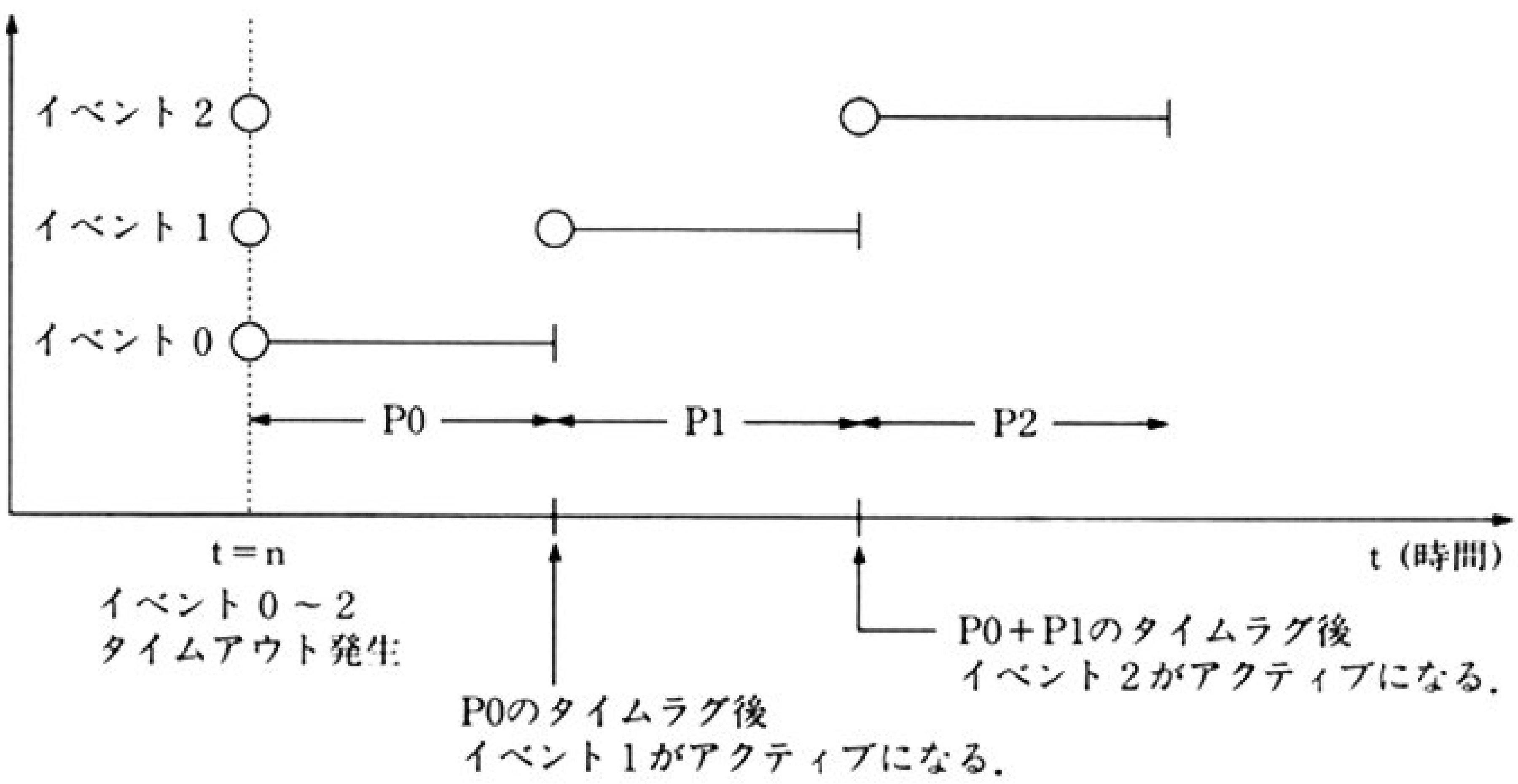
④制御の移行．



●インターバルタイマ使用上の注意

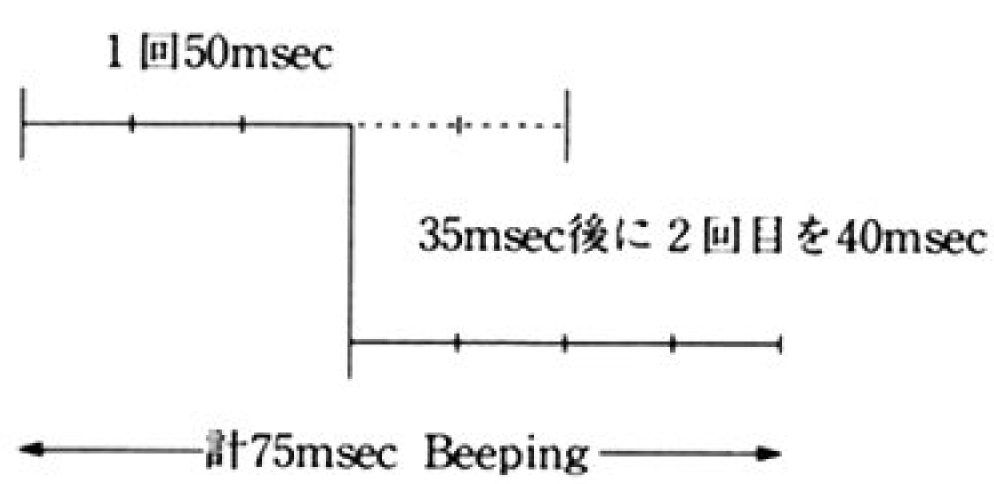
マルチイベント使用時，同時に複数のタイムアウトが発生した場合，先行イベント処理終了時に後発イベントがアクティブになるため，先行イベント処理時間分だけタイムラグが生じる．

シングルイベントタイムアウト時も，処理時間分だけ後発イベントが遅れる．上記のタイムラグは積算的なので注意を要する．



ビープ機能で要求時間経過前に次のビープ要求が発行されると，本ルーチンは次に示すように対処する．

［例］

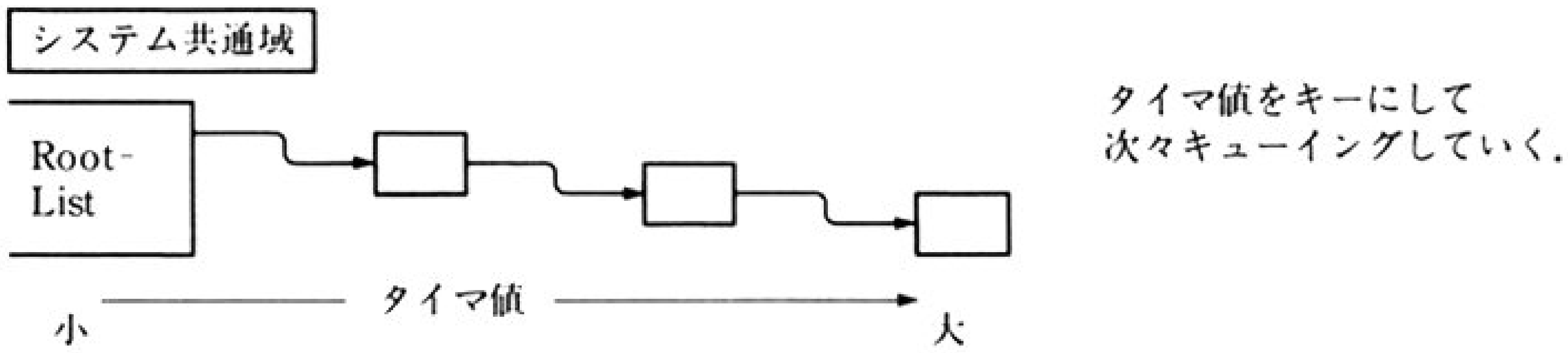


●マルチイベントタイマの実現方式

本ルーチンはユーザープログラムからのタイマ要求を処理するタイマ要求処理モジュールと，10msec間隔で発生するタイマ割り込みを処理する割り込み処理モジュールより構成される．

タイマ要求処理モジュール

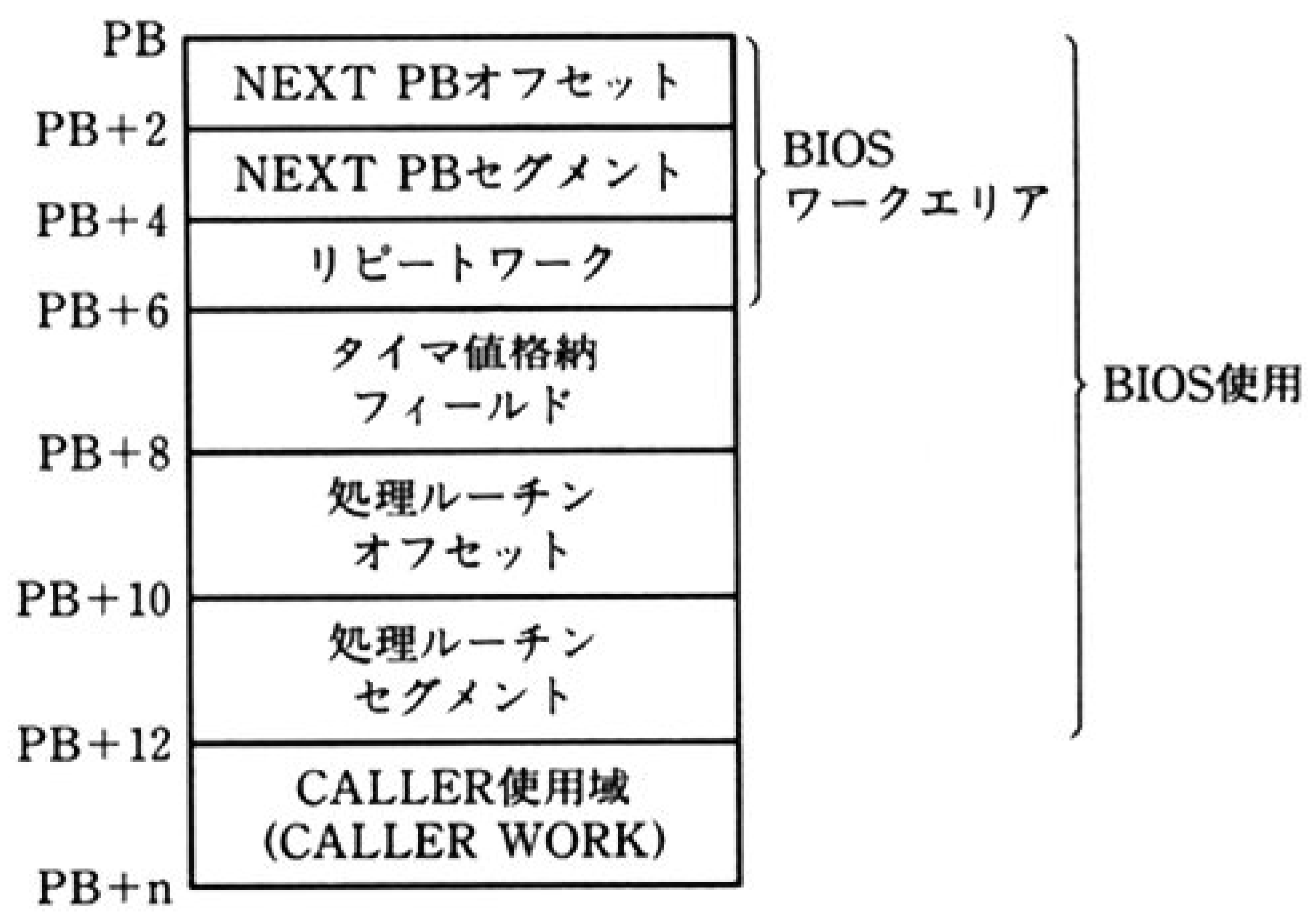
現在与えられたタイマ値と，すでにキューイングされているPB(パラメータブロック)群のタイマ値を比較して，タイマ値の小さいものから順にキューイングされているようにする．PBの大きさは任意で，BIOSは指定されたアドレスから12バイトを使用する．



PB〜PB+5　：BIOSが使用するワークエリア

PB+6〜PB+7　：タイマ値．範囲は，0001H〜FFFFH(10ミリ秒〜655350ミリ秒)

PB+8〜PB+11　：処理ルーチンのアドレス(オフセット，セグメント)



キューイング用リンクポインタはPBの上位4バイトを使用する．

NEXT PBが存在しない時，このポインタは0である．

マルチイベント管理に加えて，このルーチンではシングルイベントを管理する2つのカウンタを使っている．通常のシングルイベント用とビープ機能用である．これらのカウンタは，マルチイベントのPBのキューとは独立に管理される．

割り込み処理モジュール

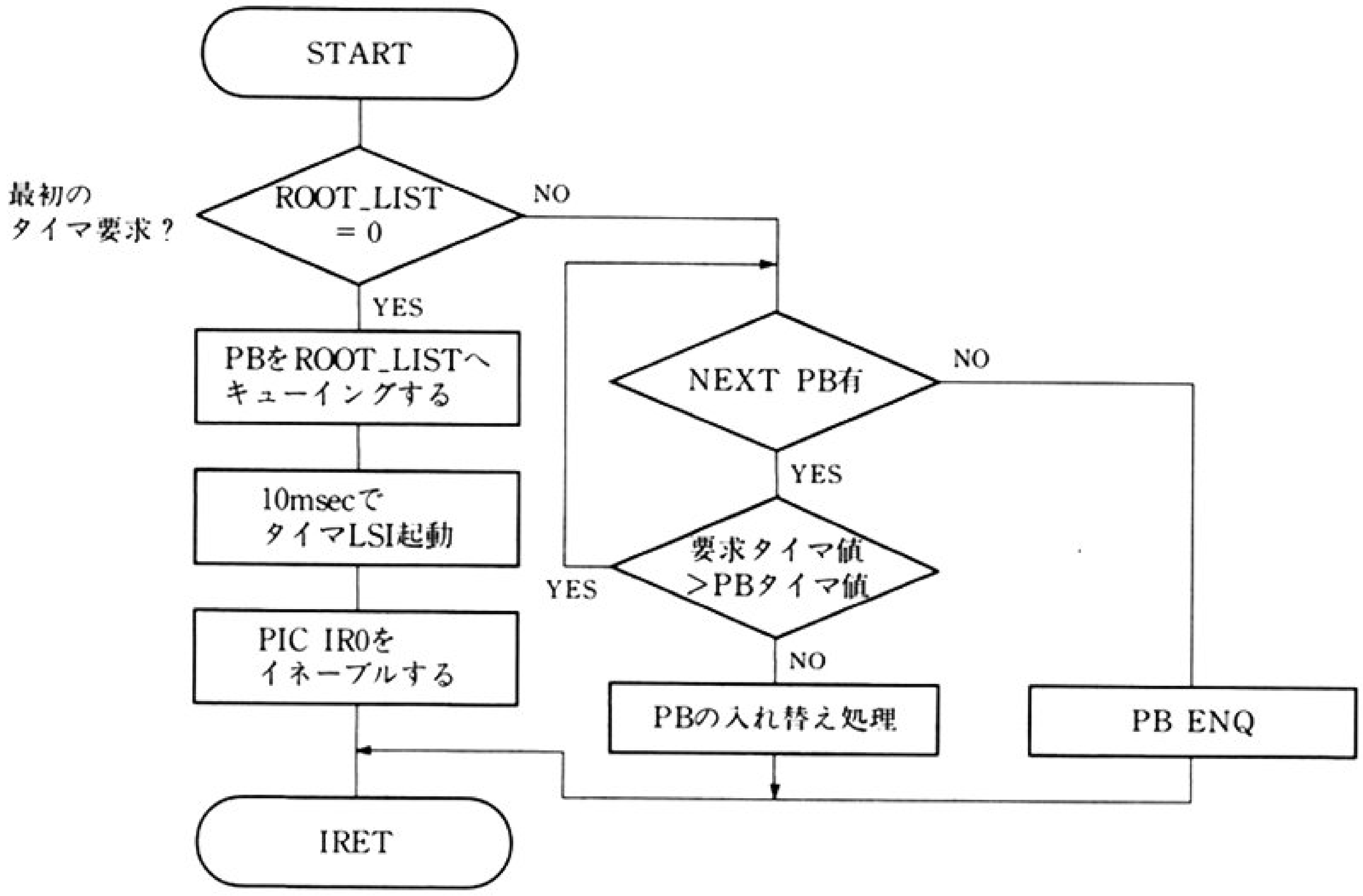
10msec毎にタイマ割り込みが発生する．ビープ機能のカウンタをデクリメントする．0になったらビープをoffにする．

シングルイベントのカウンタをデクリメントする．0になったら該当するルーチンをコールする．(Pushf，Callfを使ってINTをfakeする)

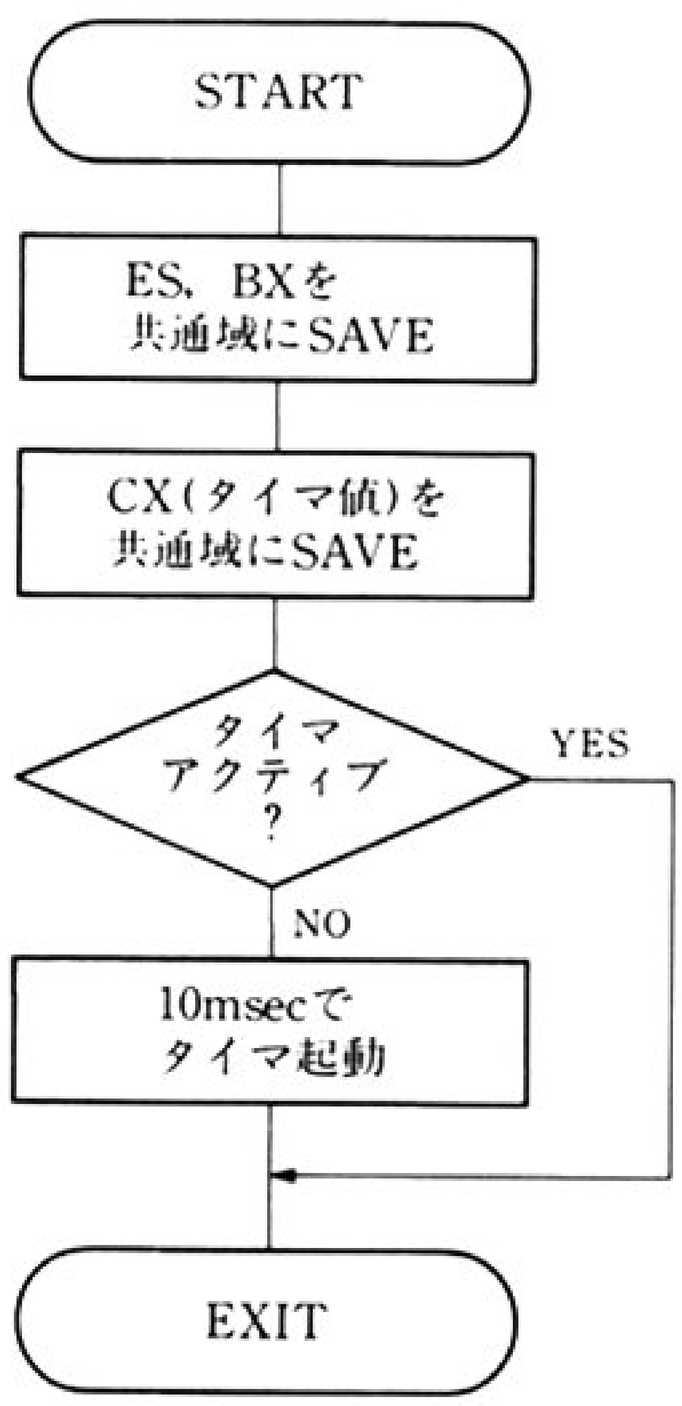
Root-Listよりタイマ値格納域が0のPBに対して順にINT 07Hの内部割り込みを使用して，PBのデキュー後制御を渡す．

概要フロー

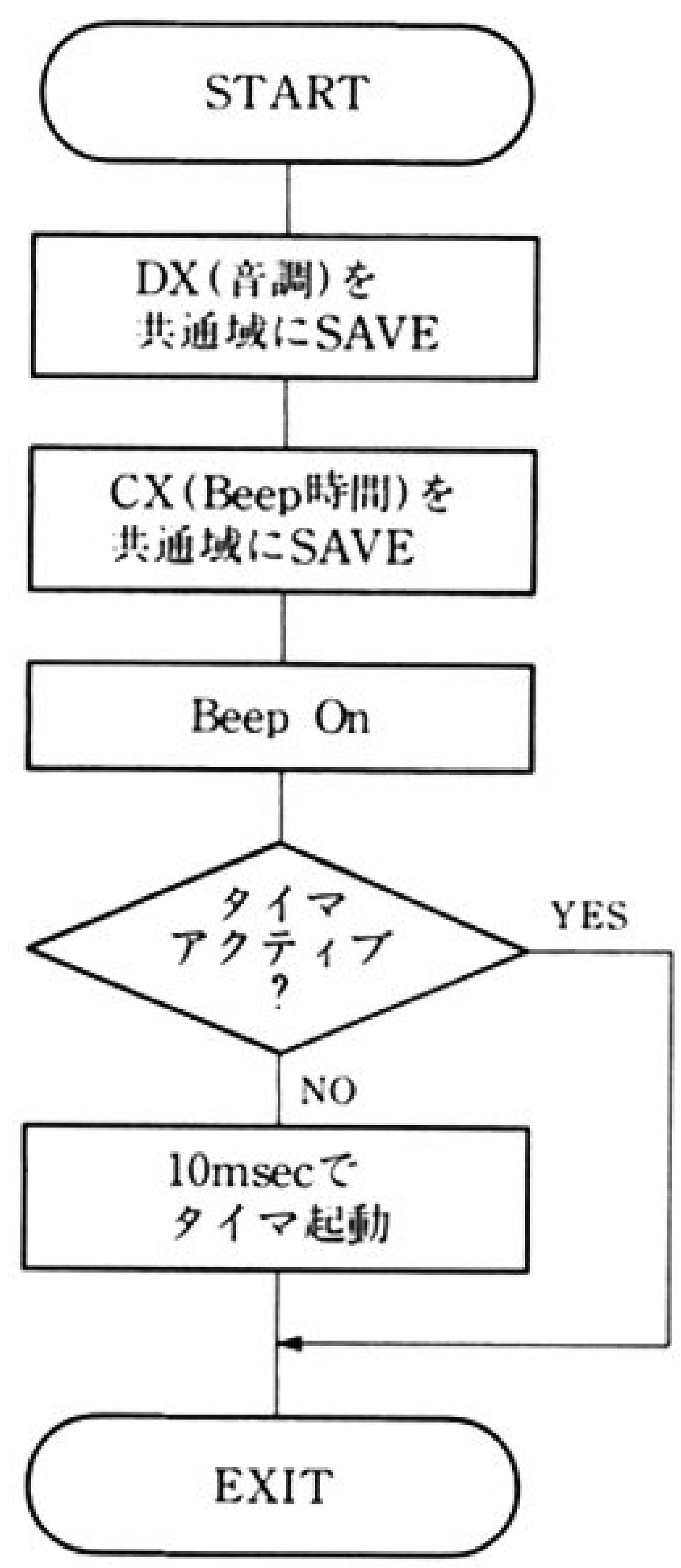
・タイマ要求処理



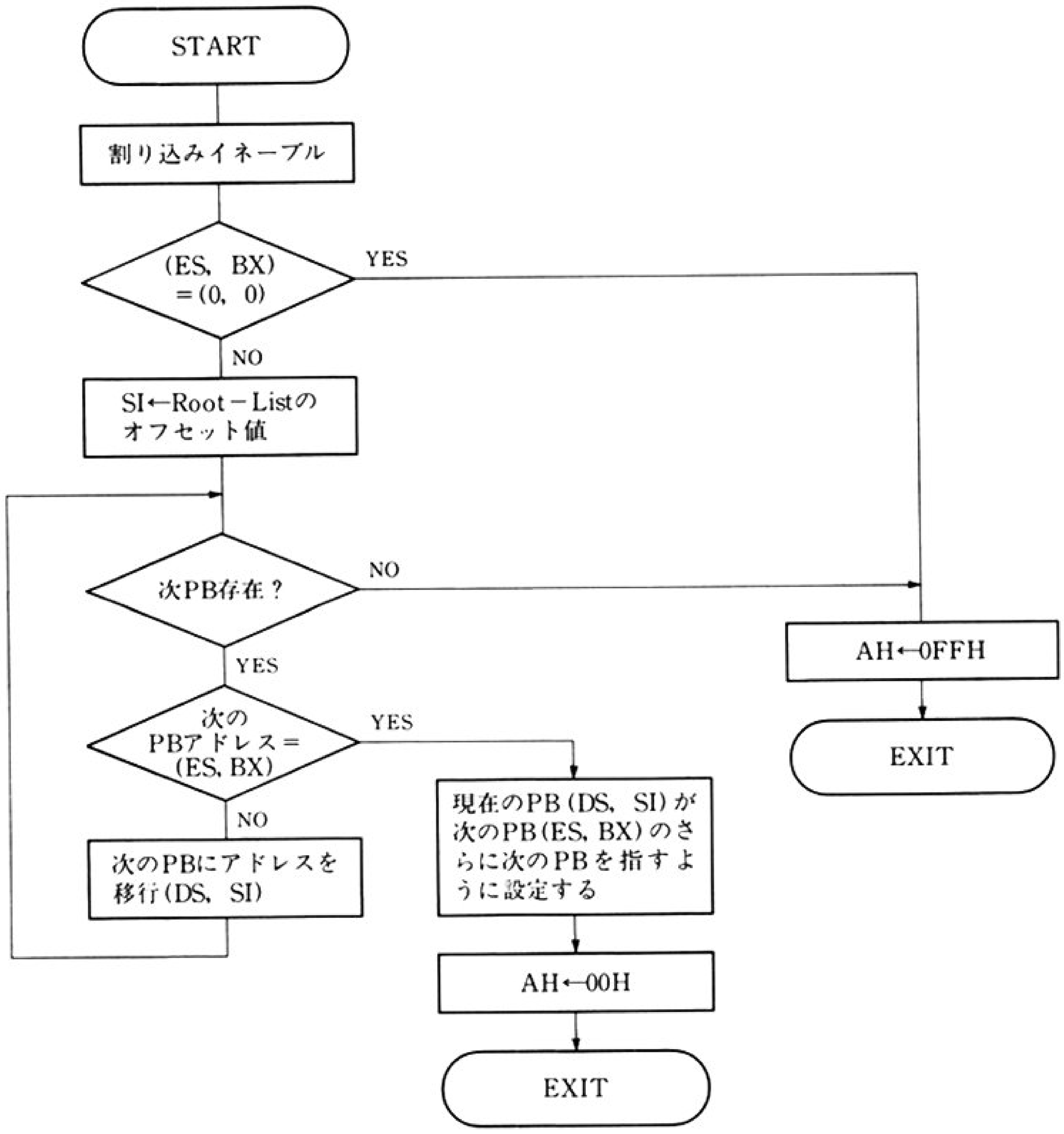
シングルイベントタイマ要求処理



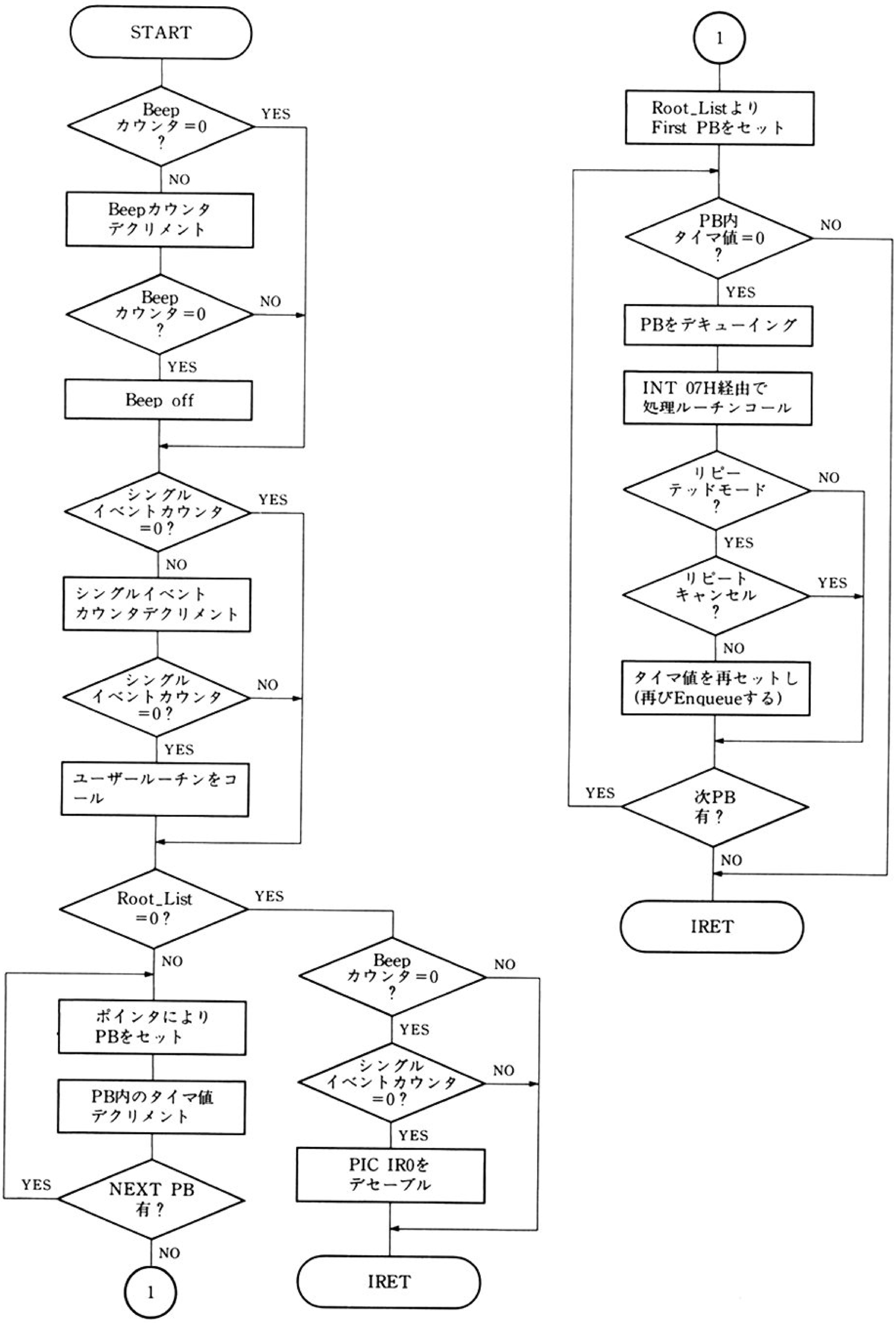
ビープ機能



インターバルタイマキャンセル ルーチンフロー



・割り込み処理


START
Beep
カウンタ=0
?
YES
NO
Beepカウンタ
デクリメント
Beep
カウンタ=0
?
NO
YES
Beep off
シングル
イベントカウンタ
=0?
YES
NO
シングルイベント
カウンタデクリメント
シングル
イベントカウンタ
=0?
NO
YES
ユーザールーチンをコール
Root_List
=0?
YES
NO
ポインタにより
PBをセット
PB内のタイマ値
デクリメント
NEXT PB
有?
YES
NO
1
Beep
カウンタ=0
?
NO
YES
シングル
イベントカウンタ
=0?
NO
YES
PIC IR0を
デセーブル
IRET
1
Root_Listより
First PBをセット
PB内
タイマ値=0
?
NO
YES
PBをデキューイング
INT 07H経由で
処理ルーチンコール
リピー
テッドモード
?
NO
YES
リピート
キャンセル
?
YES
NO
タイマ値を再セットし
(再びEnqueueする)
次PB
有?
YES
NO
IRET

■タイマ BIOS コマンド

INT 1CH AH＝00H	日付・時刻の読み出し	N　H

入　力

AH＝00H
ES：BX＝読み出した日付，時刻を格納するデータバッファ(6バイト)のアドレス

出　力

AX 以外のレジスタはすべて保証される．

機　能

現在の日付(年，月，曜日，日)，時刻(時，分，秒)の読み出しを行う．

処　理

現在の年，月，曜日，日，時，分，秒を μPD4990C(μPD1990)より読み出して，データバッファに格納する．

データバッファ形式

最下位番地←　　　　→最上位番地

「10年」位	「1年」位	月	曜	「10日」位	「1日」位	「10時」位	「1時」位	「10分」位	「1分」位	「10秒」位	「1秒」位

1バイト
↑
ES：BX

項目	データ形式	範囲	バイト数
年	BCD	00H～99H	1
月	16進数	01H～0CH	1
曜	16進数	00H～06H	
日	BCD	01H～31H	1
時	BCD	00H～23H	1
分	BCD	00H～59H	1
秒	BCD	00H～59H	1

注　意

・PC-9801／E／F1，2，3／M2，3／U2／VF0，2，4／UV2／PC-98XA では，「年」は不揮発メモリに格納されるために，自動的に更新されない．また，うるう年もサポートされない．
・「月」は月の大小を自動判別する．

INT 1CH AH＝01H	日付・時刻の設定	N H

入　力

AH＝01H
ES：BX＝設定する日付・時刻が格納されているデータバッファ(6バイト)のアドレス

出　力

AX以外のレジスタはすべて保証される．

機　能

システムの日付を設定する．

処　理

データバッファに格納されている年，月，曜日，日，時，分，秒をμPD4990C(μPD1990C)へ設定し，時刻の動作を開始する．

データバッファ形式

最下位番地←　　→最上位番地

「10年」位	「1年」位	月	曜	「10日」位	「1日」位	「10時」位	「1時」位	「10分」位	「1分」位	「10秒」位	「1秒」位

1バイト
↑
ES：BX

項目	データ形式	範囲	バイト数
年	BCD	00H～99H	1
月	16進数	01H～0CH	1
曜	16進数	00H～06H	
日	BCD	01H～31H	1
時	BCD	00H～23H	1
分	BCD	00H～59H	1
秒	BCD	00H～59H	1

注　意

「日付・時刻の読み出し　AH＝00H」の注意参照．

INT 1CH AH＝02H	インターバルタイマの設定（シングルイベント）	N H

入　力

AH＝02H

CX＝インターバルタイマ値n（＝t／10）

インターバルタイマ値nはtミリ秒の経過時間を10ミリ秒の単位で換算した値である。

10ミリ秒≦t≦655360ミリ秒（約11分）

CX＝0001Hの時10ミリ秒（n＝1）

CX＝0000Hの時655360ミリ秒（n＝65536）

ES：BX＝ユーザーのタイマ割り込み処理ルーチンのアドレス

出　力

AX以外のレジスタはすべて保証される。

機　能

インターバルタイマ値を設定し，インターバルタイマを起動する。設定値まで時間が経過するとタイムアウトとなり，割り込みを発生し，ユーザーのタイマ割り込み処理ルーチンに制御を移す。1回の要求に対して1回だけインターバルタイマが起動される。

INT 1CH AH＝03H	タイマキャンセル	H

入　力

AH＝03H

ES：BX＝キャンセルするパラメータブロックのアドレス

出　力

AH＝終了条件

00H：正常終了

FFH：異常終了

（キャンセル失敗：指定されたパラメータブロックが見つからない）

AX以外のすべてのレジスタは保証される。

機　能

指定されたパラメータブロックをインターバルタイマキューより削除する。つまり，インターバルタイマ設定コマンドにより指定された待ちイベントの実行を中止する。

INT 1CH AH＝04H　インターバルタイマの設定（ワンショットモード）　H

入　力

AH＝04H
ES：BX＝パラメータブロックのアドレス

出　力

AH＝00H
AX 以外のすべてのレジスタは保証される．

注意：タイマ割り込み処理ルーチンは，AH＝00H を返すこと．

機　能

1 回の割り込みに対して 1 回だけインターバルタイマが起動される．
与えられたインターバルタイマ値で，インターバルタイマを起動し，タイムアウト時にユーザーのタイマ割り込み処理ルーチンに内部割り込み（INT 07H）で制御を渡す．

INT 1CH AH＝05H　インターバルタイマの設定（リピーテッドモード）　H

入　力

AH＝05H
ES：BX＝パラメータブロックのアドレス

出　力

AH＝INT 07H で呼び出される処理ルーチンのリピート条件
　00H：リピートの中止
　FFH：リピート続行
AX 以外のすべてのレジスタは保証される．

機　能

与えられたインターバルタイマ値で，インターバルタイマを起動し，タイムアウト時にユーザーのタイマ割り込み処理ルーチンに内部割り込み（INT 07H）で制御を渡す．1 回の要求で繰り返しインターバルタイマが起動される．ただし，ユーザーのタイマ割り込み処理ルーチンからのリターンコードにより次の要求をキャンセルできる．
マルチイベント処理可能．

INT 1CH		
AH＝06H	ビープ機能	H

入　力

AH＝06H
CX＝ビープ時間．範囲は，0001H～FFFFH（10ミリ秒～655350ミリ秒）
DX＝音調（周波数）　範囲は20H～8000H（Hz）

出　力

すべてのレジスタは保証される．

機　能

与えられた時間だけビープ音を発生する．

第2章

キーボードBIOS

■キーボードBIOS概説

キーボードBIOSは，キーボードからのハードウェア割り込みを処理し，内部のバッファにデータを格納するモジュールと，プログラムからの要求にしたがって，バッファの値を返すモジュールの2つから成り立っている．

●キーボードBIOS機能一覧（INT 18H）

AHレジスタ	機能	ノーマル	ハイレゾ
00H	キーデータの読み出し	○	○
01H	キーバッファ状態のセンス	○	○
02H	シフトキー状態のセンス	○	○
03H	キーボードインターフェイスの初期化	○	○
04H	キー入力状態のセンス	○	○
05H	バッファからのキーコードの読み出し	×	○
06H	バッファの初期化	×	○
07H	シフト状態とキーデータの読み出し	×	○
08H	シフト状態とキーデータのセンス	×	○
09H	キーデータの作成	×	○

キーボードのデータを格納するバッファは，

・シフト状態を示すフラグ：1バイト
・各キーの押下状態をキーコードグループごとに対応付けたテーブル：16バイト
・押されたキーのデータ2バイトを順次格納しておくリングバッファ：32バイト

の3つと，それを管理するワークエリアで構成されている．

●キーボードBIOSの処理概要

①キーボードは，キーが押された時と離された時にデータを発生する．キーボードが発生するデータは，キーの並び順にしたがったコード(キーコード)である．キーボードがデータを発生したことにより，INT 09Hのハードウェア割り込みがかかり，BIOSに制御が移される．

② BIOSはリングバッファの状態を調べ，オーバーフローした場合ビープ音を発生する(0000：0500HのBIOS_FLAG D5ビットにより，ビープ音を抑止することができる)．

③ BIOSは入力状態テーブルを更新したうえ，押されたキーがシフトキー([SHIFT]，[CAPS]，[CTRL]，[カナ]，[GRPH]のいずれか)であれば，シフトキーステータスを変更する．
押されたキーが[STOP]，[COPY]キーであれば，内部割り込みを発生する．
押されたキーが一般のキーであれば，シフトキーステータスを参照したうえ変換テーブルからキーデータ(アスキーコード)を作成し，キーコードと共にリングバッファに格納する．割り込みが，キーが離されたことによるものであれば，入力状態テーブルを更新する．シフトキーであれば，シフトキーステータスも更新する．

④ユーザープログラムからINT 18Hによってキーボード BIOSが呼び出された場合，要求された機能にしたがい，バッファからデータを読み出しリターンする．データ読み出しの要求であれば，バッファのポインタを更新する．

キーコードからキーデータへの変換

[# 3 ア ア]をキーインするとキーコード[03]が入力される．

キーデータはシフトキー状態と関連付けを行い，次のようになる．

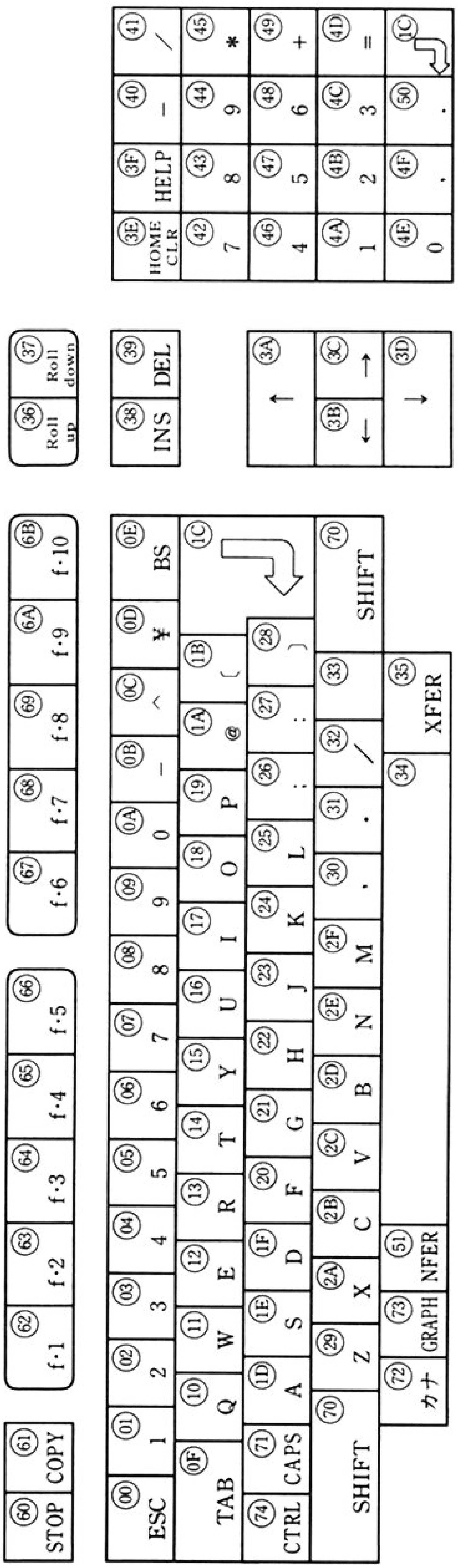
カナ － Shift	03 A7
カナ	03 B1
Capital Shift	03 23
Capital	03 33
Shift	03 23
ベース	03 33

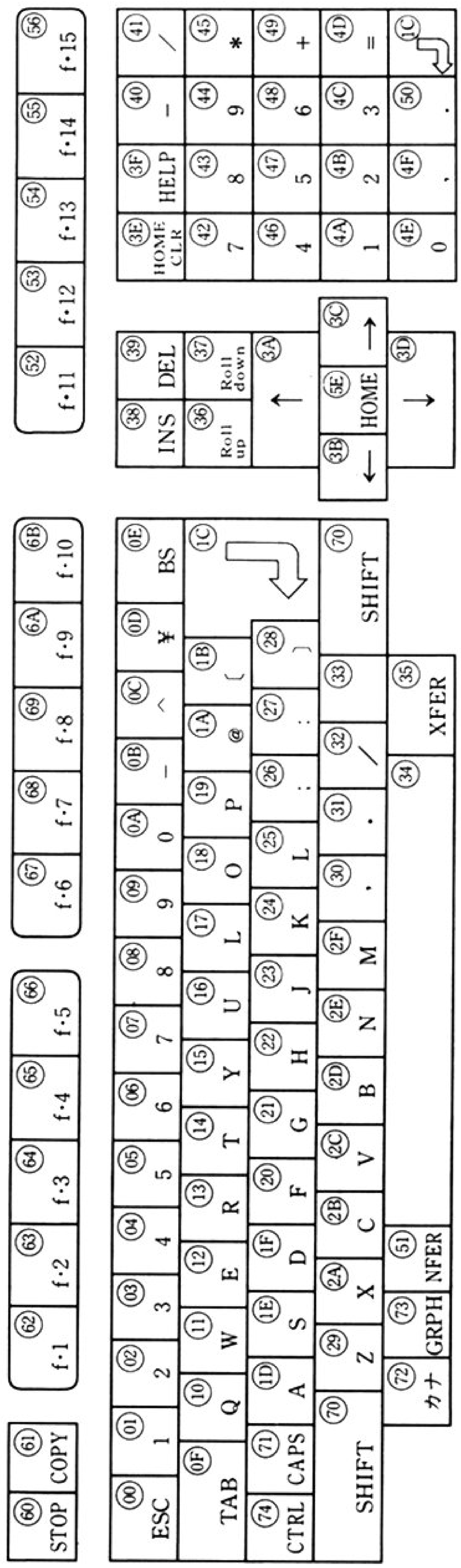
[: # ケ]をキーインするとキーコード[27]が入力される．

キーデータはシフトキー状態と関連付けを行い，次のようになる．

Graphic	27 94
カナ － Shift	27 B9

●キー配列とキーコードとの対応表





注：数字はメイク割り込みコードを示す．ブレイク割り込みコードはメイクに80Hを加えた値となる．

●キーコードとキーデータ対応表

Key Code（00H～0FH）

Key Code	Shift State / Key	Base		Shift		Capital		Capital Shift		カ ナ		カナ・Shift		Graphic		Control	
00	ESC	00	1B	00	1B	00	1B	00	1B	00	1B	00	1B	00	1B	00	1B
01	! 1 ヌ	01	31	01	21	01	31	01	21	01	C7	01	C7				
02	″ 2 フ	02	32	02	22	02	32	02	22	02	CC	02	CC				
03	# ァ 3 ア	03	33	03	23	03	33	03	23	03	B1	03	A7				
04	$ ゥ 4 ウ	04	34	04	24	04	34	04	24	04	B3	04	A9				
05	% ェ 5 エ	05	35	05	25	05	35	05	25	05	B4	05	AA	05	F2		
06	& ォ 6 オ	06	36	06	26	06	36	06	26	06	B5	06	AB	06	F3		
07	' ャ 7 ヤ	07	37	07	27	07	37	07	27	07	D4	07	AC	07	F4		
08	(ュ 8 ユ	08	38	08	28	08	38	08	28	08	D5	08	AD	08	F5		
09	) ョ 9 ヨ	09	39	09	29	09	39	09	29	09	D6	09	AE	09	F6		
0A	ヲ 0 ワ	0A	30	0A	30	0A	30	0A	30	0A	DC	0A	A6	0A	F7		
0B	= − ホ	0B	2D	0B	3D	0B	2D	0B	3D	0B	CE	0B	CE	0B	8C		
0C	` ^ へ	0C	5E	0C	60	0C	5E	0C	60	0C	CD	0C	CD	0C	8B	0C	1E
0D	¦ ¥ −	0D	5C	0D	7C	0D	5C	0D	7C	0D	B0	0D	B0	0D	F1	0D	1C
0E	BS	0E	08	0E	08	0E	08	0E	08	0E	08	0E	08	0E	08	0E	08
0F	TAB	0F	09	0F	09	0F	09	0F	09	0F	09	0F	09	0F	19	0F	09

Key Code（10H～1FH）

Key Code	Shift State / Key	Base		Shift		Capital		Capital Shift		カナ		カナ・Shift		Graphic		Control	
10	Q タ	10	71	10	51	10	51	10	71	10	C0	10	C0	10	9C	10	11
11	W テ	11	77	11	57	11	57	11	77	11	C3	11	C3	11	9D	11	17
12	ィ E イ	12	65	12	45	12	45	12	65	12	B2	12	A8	12	E4	12	05
13	R ス	13	72	13	52	13	52	13	72	13	BD	13	BD	13	E5	13	12
14	T カ	14	74	14	54	14	54	14	74	14	B6	14	B6	14	EE	14	14
15	Y ン	15	79	15	59	15	59	15	79	15	DD	15	DD	15	EF	15	19
16	U ナ	16	75	16	55	16	55	16	75	16	C5	16	C5	16	F0	16	15
17	I ニ	17	69	17	49	17	49	17	69	17	C6	17	C6	17	E8	17	09
18	O ラ	18	6F	18	4F	18	4F	18	6F	18	D7	18	D7	18	E9	18	0F
19	P セ	19	70	19	50	19	50	19	70	19	BE	19	BE	19	8D	19	10
1A	~ @ ゛	1A	40	1A	7E	1A	40	1A	7E	1A	DE	1A	DE	1A	8A	1A	00
1B	{ 「 [゜	1B	5B	1B	7B	1B	5B	1B	7B	1B	DF	1B	A2			1B	1B
1C	↵	1C	0D	1C	0D	1C	0D	1C	0D	1C	0D	1C	0D	1C	0D	1C	0D
1D	A チ	1D	61	1D	41	1D	41	1D	61	1D	C1	1D	C1	1D	9E	1D	01
1E	S ト	1E	73	1E	53	1E	53	1E	73	1E	C4	1E	C4	1E	9F	1E	13
1F	D シ	1F	64	1F	44	1F	44	1F	64	1F	BC	1F	BC	1F	E6	1F	04

Key Code (20H～2FH)

Key Code	Shift State / Key	Base		Shift		Capital		Capital Shift		カナ		カナ・Shift		Graphic		Control	
20	F ハ	20	66	20	46	20	46	20	66	20	CA	20	CA	20	E7	20	06
21	G キ	21	67	21	47	21	47	21	67	21	B7	21	B7	21	EC	21	07
22	H ク	22	68	22	48	22	48	22	68	22	B8	22	B8	22	ED	22	08
23	J マ	23	6A	23	4A	23	4A	23	6A	23	CF	23	CF	23	EA	23	0A
24	K ノ	24	6B	24	4B	24	4B	24	6B	24	C9	24	C9	24	EB	24	0B
25	L リ	25	6C	25	4C	25	4C	25	6C	25	D8	25	D8	25	8E	25	0C
26	+ ; レ	26	3B	26	2B	26	3B	26	2B	26	DA	26	DA	26	89		
27	* : ケ	27	3A	27	2A	27	3A	27	2A	27	B9	27	B9	27	94		
28	} 」] ム	28	5D	28	7D	28	5D	28	7D	28	D1	28	A3			28	1D
29	ッ Z ツ	29	7A	29	5A	29	5A	29	7A	29	C2	29	AF	29	80	29	1A
2A	X サ	2A	78	2A	58	2A	58	2A	78	2A	BB	2A	BB	2A	81	2A	18
2B	C ソ	2B	63	2B	43	2B	43	2B	63	2B	BF	2B	BF	2B	82	2B	03
2C	V ヒ	2C	76	2C	56	2C	56	2C	76	2C	CB	2C	CB	2C	83	2C	16
2D	B コ	2D	62	2D	42	2D	42	2D	62	2D	BA	2D	BA	2D	84	2D	02
2E	N ミ	2E	6E	2E	4E	2E	4E	2E	6E	2E	D0	2E	D0	2E	85	2E	05
2F	M モ	2F	6D	2F	4D	2F	4D	2F	6D	2F	D3	2F	D3	2F	86	2F	0E

Key Code (30H～3FH)

Key Code	Shift State / Key	Base		Shift		Capital		Capital Shift		カナ		カナ・Shift		Graphic		Control	
30	< ， ， ネ	30	2C	30	3C	30	2C	30	3C	30	C8	30	A4	30	87		
31	>。 ・ル	31	2E	31	3E	31	2E	31	3E	31	D9	31	A1	31	88		
32	? ・ ／メ	32	2F	32	3F	32	2F	32	3F	32	D2	32	A5	32	97		
33	― □	33	FC	33	5F	33	FC	33	5F	33	DB	33	DB			33	1F
34	(SPACE)	34	20	34	20	34	20	34	20	34	20	34	20	34	20	34	20
35	XFER	35	00	A5	00	35	00	A5	00	35	00	A5	00	35	00	B5	00
36	ROLL UP	36	00	36	00	36	00	36	00	36	00	36	00	36	00	36	00
37	ROLL DOWN	37	00	37	00	37	00	37	00	37	00	37	00	37	00	37	00
38	INS	38	00	38	00	38	00	38	00	38	00	38	00	38	00	38	00
39	DEL	39	00	39	00	39	00	39	00	39	00	39	00	39	00	39	00
3A	↑	3A	00	3A	00	3A	00	3A	00	3A	00	3A	00	3A	00	3A	00
3B	←	3B	00	3B	00	3B	00	3B	00	3B	00	3B	00	3B	00	3B	00
3C	→	3C	00	3C	00	3C	00	3C	00	3C	00	3C	00	3C	00	3C	00
3D	↓	3D	00	3D	00	3D	00	3D	00	3D	00	3D	00	3D	00	3D	00
3E	CLR	3E	00	5E	00	3E	00	5E	00	3E	00	5E	00				
3F	HELP	3F	00	3F	00	3F	00	3F	00	3F	00	3F	00	3F	00	3F	00

Key Code（40H～4FH）

Key Code	Shift State / Key	Base		Shift		Capital		Capital Shift		カナ		カナ・Shift		Graphic		Control	
40	−	40	2D	40	2D	40	2D	40	2D	40	2D	40	2D	40	2D	40	2D
41	／	41	2F	41	2F	41	2F	41	2F	41	2F	41	2F	41	2F	41	2F
42	7	42	37	42	37	42	37	42	37	42	37	42	37	42	98	42	37
43	8	43	38	43	38	43	38	43	38	43	38	43	38	43	91	43	38
44	9	44	39	44	39	44	39	44	39	44	39	44	39	44	99	44	39
45	*	45	2A	45	2A	45	2A	45	2A	45	2A	45	2A	45	95	45	2A
46	4	46	34	46	34	46	34	46	34	46	34	46	34	46	E1	46	34
47	5	47	35	47	35	47	35	47	35	47	35	47	35	47	E2	47	35
48	6	48	36	48	36	48	36	48	36	48	36	48	36	48	E3	48	36
49	+	49	2B	49	2B	49	2B	49	2B	49	2B	49	2B	49	E0	49	2B
4A	1	4A	31	4A	31	4A	31	4A	31	4A	31	4A	31	4A	93	4A	31
4B	2	4B	32	4B	32	4B	32	4B	32	4B	32	4B	32	4B	8F	4B	32
4C	3	4C	33	4C	33	4C	33	4C	33	4C	33	4C	33	4C	92	4C	33
4D	=	4D	3D	4D	3D	4D	3D	4D	3D	4D	3D	4D	3D	4D	96	4D	3D
4E	0	4E	30	4E	30	4E	30	4E	30	4E	30	4E	30	4E	9A	4E	30
4F	.	4F	2C	4F	2C	4F	2C	4F	2C	4F	2C	4F	2C	4F	90	4F	2C

Key Code (50H～5FH)

Key Code	Shift State / Key	Base		Shift		Capital		Capital Shift		カナ		カナ・Shift		Graphic		Control	
50	・	50	2E	50	2E	50	2E	50	2E	50	2E	50	2E	50	9B	50	2E
51	NFER	51	00	A1	00	51	00	A1	00	51	00	A1	00	51	00	B1	00
52	F·11/vf·1	52	00	C2	00	52	00	C2	00	52	00	C2	00			D2	00
53	F·12/vf·2	53	00	C3	00	53	00	C3	00	53	00	C3	00			D3	00
54	F·13/vf·3	54	00	C4	00	54	00	C4	00	54	00	C4	00			D4	00
55	F·14/vf·4	55	00	C5	00	55	00	C5	00	55	00	C5	00			D5	00
56	F·15/vf·5	56	00	C6	00	56	00	C6	00	56	00	C6	00			D6	00
57																	
58																	
59																	
5A																	
5B																	
5C																	
5D																	
5E	HOME	AE	00	AE	00	AE	00	AE	00	AE	00	AE	00				
5F																	

Key Code (60H〜6FH)

Key Code	Shift State / Key	Base		Shift		Capital		Capital Shift		カナ		カナ・Shift		Graphic	Control	
60	STOP	60	00	60	00	60	00	60	00	60	00	60	00		60	00
61	COPY	61	00	61	00	61	00	61	00	61	00	61	00		61	00
62	f・1	62	00	82	00	62	00	82	00	62	00	82	00		92	00
63	f・2	63	00	83	00	63	00	83	00	63	00	83	00		93	00
64	f・3	64	00	84	00	64	00	84	00	64	00	84	00		94	00
65	f・4	65	00	85	00	65	00	85	00	65	00	85	00		95	00
66	f・5	66	00	86	00	66	00	86	00	66	00	86	00		96	00
67	f・6	67	00	87	00	67	00	87	00	67	00	87	00		97	00
68	f・7	68	00	88	00	68	00	88	00	68	00	88	00		98	00
69	f・8	69	00	89	00	69	00	89	00	69	00	89	00		99	00
6A	f・9	6A	00	8A	00	6A	00	8A	00	6A	00	8A	00		9A	00
6B	f・10	6B	00	8B	00	6B	00	8B	00	6B	00	8B	00		9B	00

備考：STOP，COPY は，内部割り込みを発生する．

Key Code (70H〜7FH)

Key Code	Shift State / Key	Base		Shift		Capital		Capital Shift		カナ		カナ・Shift		Graphic	Control	
70	SHIFT	70	00	70	00	70	00	70	00	70	00	70	00		70	00
71	CAPS	71	00	71	00	71	00	71	00	71	00	71	00		71	00
72	カナ	72	00	72	00	72	00	72	00	72	00	72	00		72	00
73	GRPH	73	00	73	00	73	00	73	00	73	00	73	00		73	00
74	CTRL	74	00	74	00	74	00	74	00	74	00	74	00		74	00

備考：SHIFT〜CTRL は Shift 状態を設定する．またシフトキーステータスを更新する．

■ハイレゾモードでの機能

データ処理の基本的な流れはノーマルモードと同一であり，BIOSコールによって返される値について互換性が保たれているが，以下の点で異なっており自由度が大きくなっている．

●データバッファ

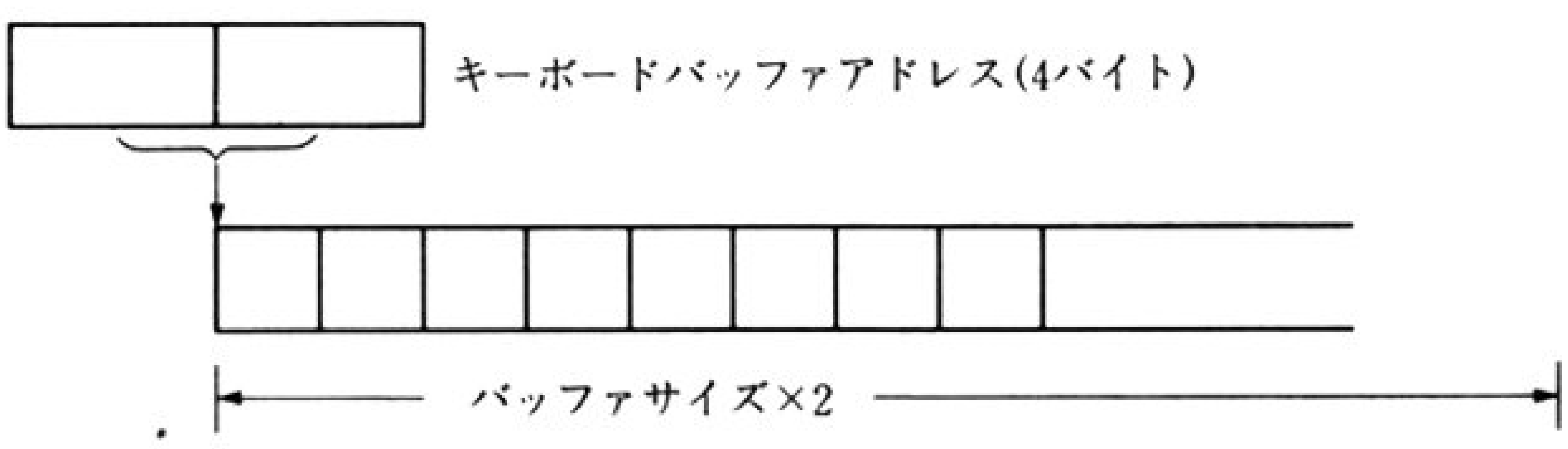
0000：0410H〜0413H＝キーボードバッファアドレス(最初の2バイトがバッファのオフセット，後の2バイトがバッファのセグメントアドレス)
0000H：0522H＝バッファサイズ(バッファに格納できるキー情報(2バイト)の個数)

リングバッファに格納されるデータは，キーコードとキーデータでなく，キーボードから渡されたキーコードのキーコードが発生した時点でのシフトステータスである．

キーコードからキーデータへの変換はINT 18Hの処理の中で行われる．

上位バイト	下位バイト
キーコード	シフトステータス

また，データバッファは指定した空間に設けることができる．



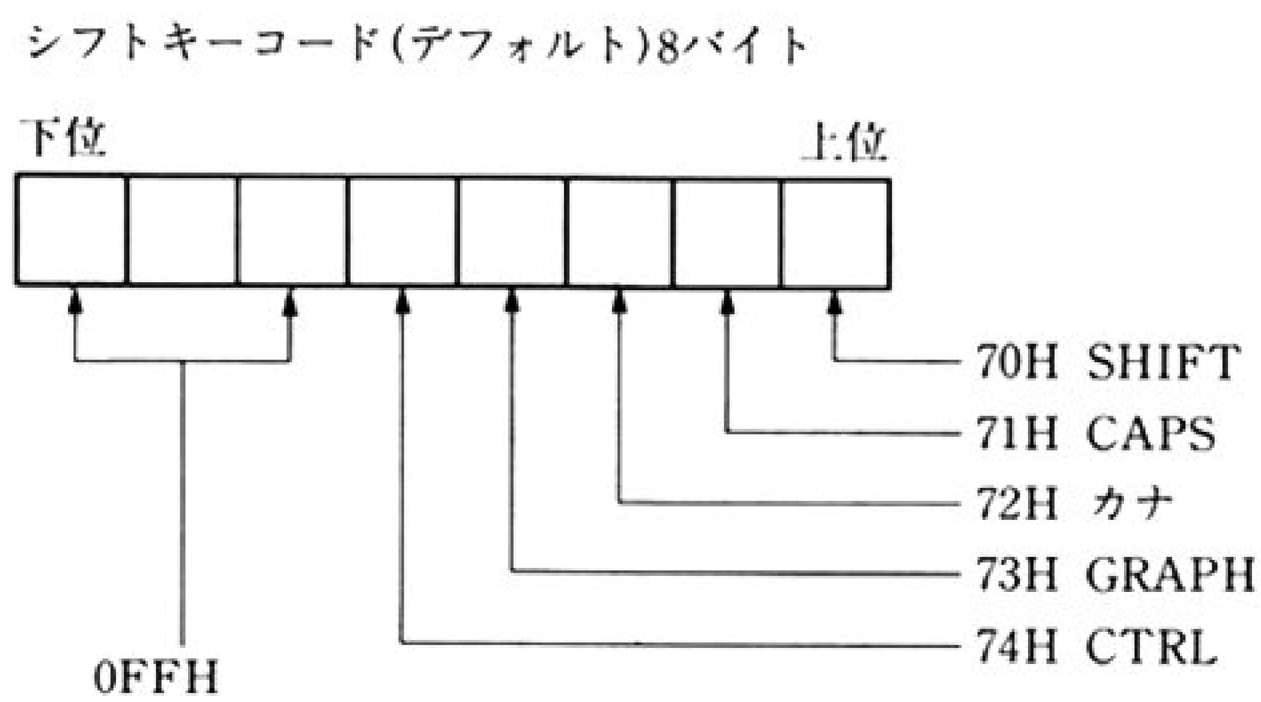
注意：バッファに関係のある共通域を変更した時は，バッファの初期化を実行しなければならない．

●シフトキー

0000：0408H～040FH＝シフトキーコード

シフトキーはユーザープログラムによって定義できる．

キーコードが発生した時，BIOS はシフトキーコードに格納されているコードの比較し，そのコードが格納されていればシフトキーとみなし，シフトステータスの対応するビットを ON／OFF する．そのコードが格納されていなければ，一般のキーとして扱う．

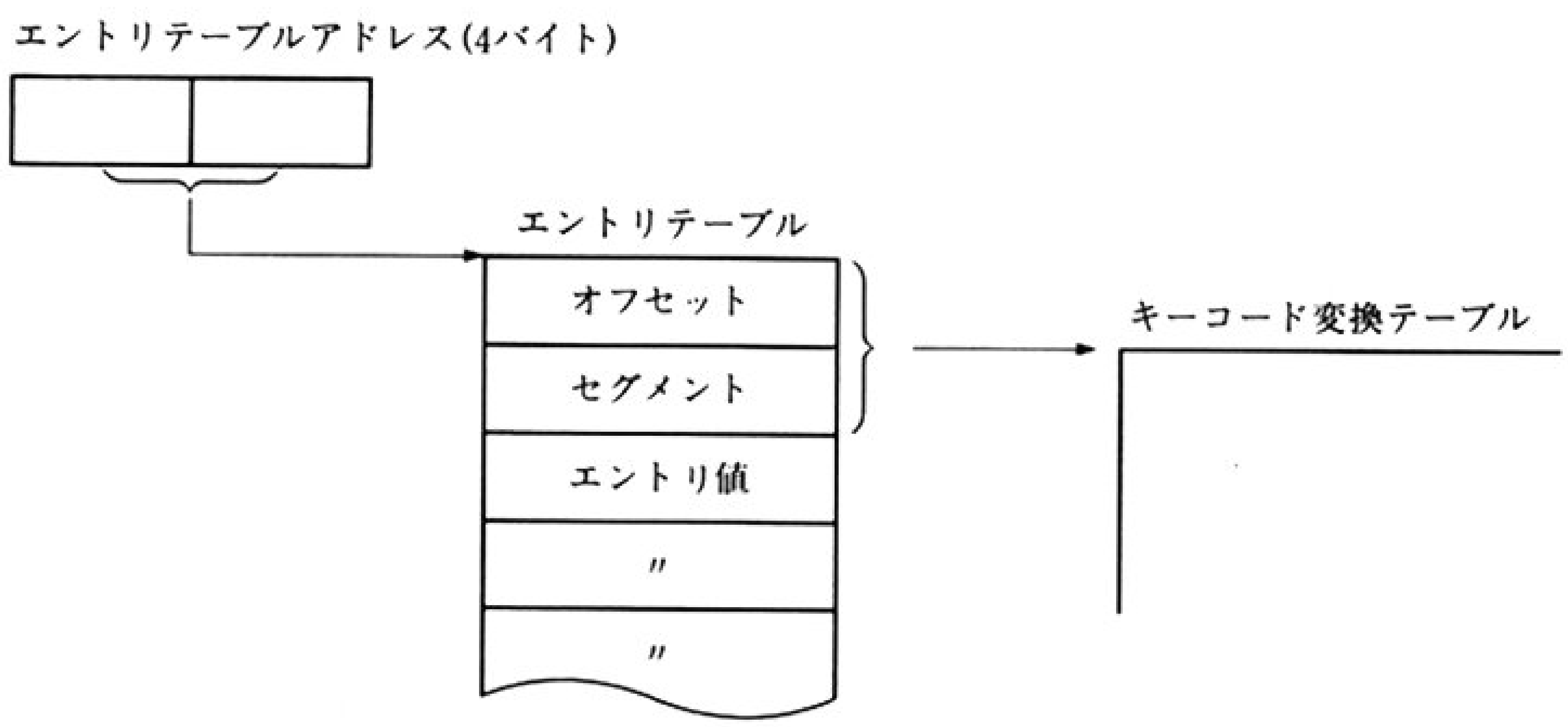


●キーコード変換テーブル

0000：0414H～0417H＝エントリテーブルアドレス
0000：053AH＝シフトキーステータス

キーコードをキーデータに変換するために，キーデータとなるアスキーコードをならべたキーコード変換テーブルが必要である．

キーコード変換テーブルは，エントリテーブルによって設定される．



エントリテーブルのエントリ値はシフトキーステータスによって参照する．エントリ値は変換テーブル(128 バイト単位)の何番目のテーブルかを指している．

シフトキーステータスが 3 ならば 4 番目のエントリ値を使用する．

実際に取り出すキーデータは，エントリ値×128＋キーコードである．

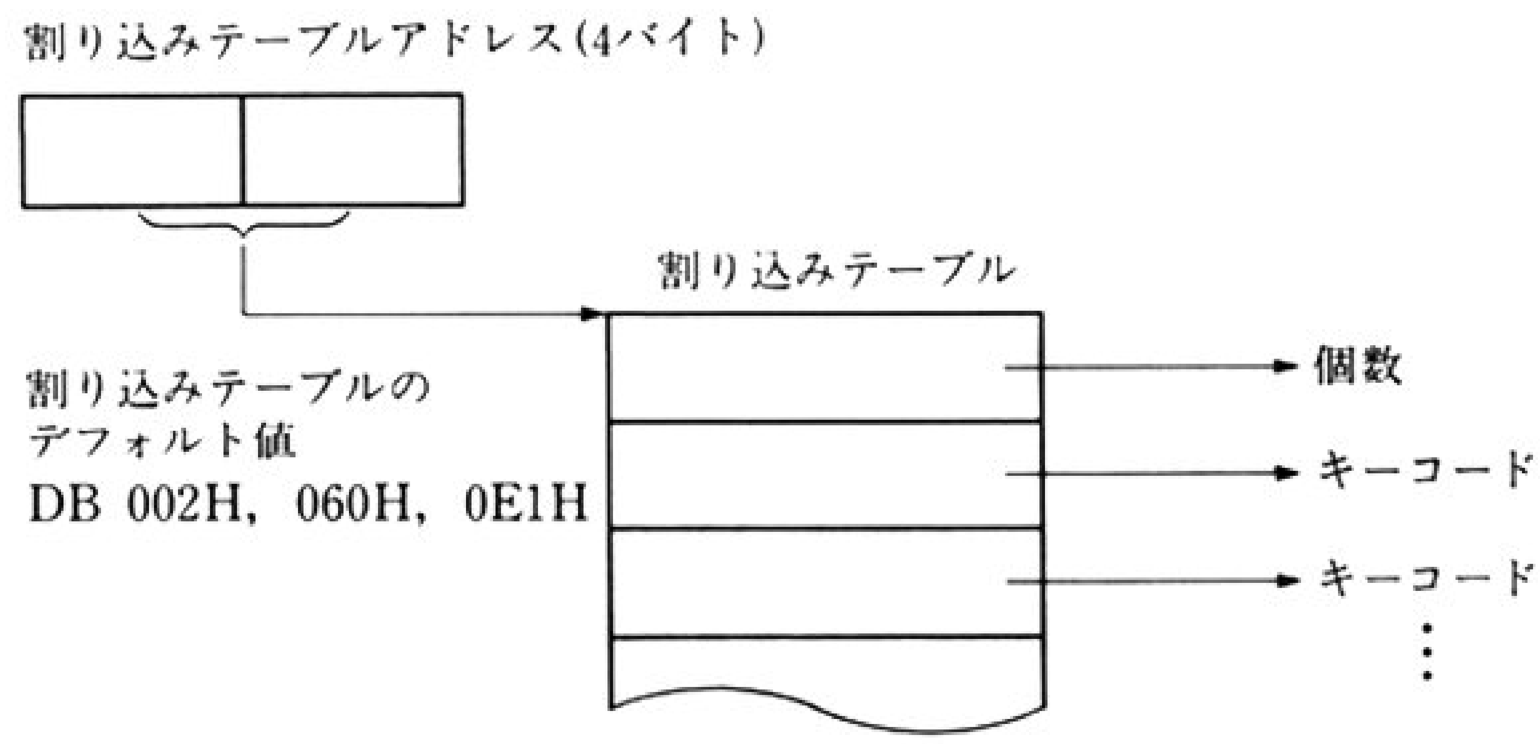
●内部割り込み発生キー

0000：0418H～041BH＝割り込みテーブルアドレス

ユーザープログラムは内部割り込みを発生させるキーを任意に決められる．

BIOSが割り込み発生キーと他のキーと識別するために，割り込みテーブルが必要である．割り込みテーブルの最初の1バイトには割り込みテーブルに格納してあるキーコードの個数を格納する．

以後は割り込みの発生のキーコードを格納する．このキーコードの最上位ビットがON(1)の時INT 05HをOFF(0)の時INT 06Hをそれぞれ発生させる．



●割り込み処理

0000：0528H＝キーボードバッファカウンタ

ハイレゾモードでは，キーボードからのハードウェア割り込みINT 09Hの発生時，およびユーザープログラムがキーデータ引き取りのためにINT 18Hを発行した時点でINT 1FHを発行する．

(1) INT 09H

キーボードBIOSはハードウェアからの割り込みがあると，キーステータステーブルを更新し，次のようにレジスタに値を格納して，INT 1FHを実行する．

AH＝88H
AL＝キーコード
BL＝ALのキーコードで更新されていないシフト状態

キーボードBIOSに戻ってきた時にキャリーフラグがONの時は，キーボードBIOSは処理を中止し割り込みを終了する．

(2) INT 18H

バッファにキーデータがない場合に，次のようにレジスタに値を格納し，INT 1FHを実行する．

AH＝80H
AL＝00H

また，キーコードを内部コードに変換した時に0FFHになり，キーボードバッファカウンタが0の時にも前記のように行う．

■キーボードBIOSコマンド

INT 18H AH＝00H　キーデータの読み出し　N H

入　力

AH＝00H

出　力

AH＝キーコード
AL＝キーデータ
AX 以外のすべてのレジスタは保証される．

機　能

キーバッファの先頭に格納されているキー情報をキーデータコードに変換して読み出す．キーバッファ内にキーコードが格納されていなければ，格納されるまで待つ．ハイレゾモード時は，AX に 8000H を格納し，INT 1FH を実行する．キーボード BIOS に制御が戻ってきた時にキーコードが格納されていなければ，格納されるまで待つ．

INT 18H AH＝01H　キーバッファ状態のセンス　N H

入　力

AH＝01H

出　力

AH＝キーコード
AL＝キーデータ
BH＝AX に読み出したデータの状態
　01H：有効
　00H：無効
AX，BH 以外のすべてのレジスタは保証される．

機　能

リングバッファ内の先頭に格納されているキー情報を読み出す．もし，バッファ内にデータが存在しない場合はその旨を通知する．
このコマンドが実行されてもバッファの更新は行わない．また，シフトキー状態も変化しない．

注　意

本機能はセンスのみ行い，バッファの状態を変化させないので，通常は，このコマンドの後に「キーデータの読み出し　AH＝00H」コマンドを実行させることになる．

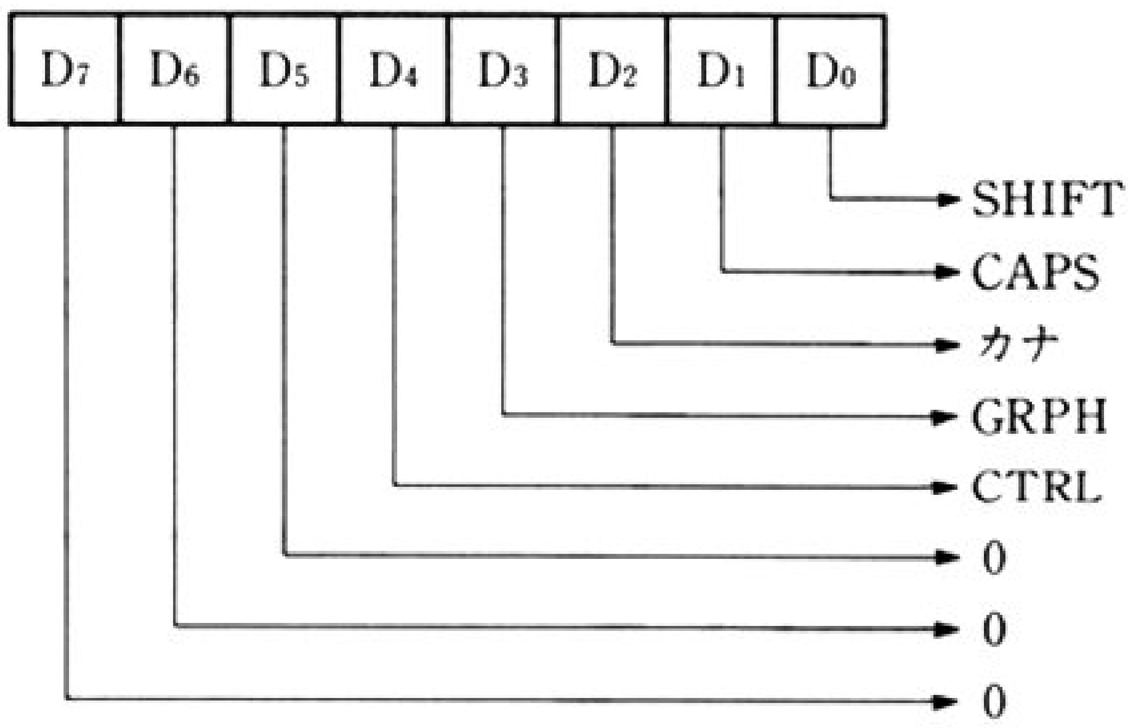
INT 18H AH=02H	シフトキー状態のセンス	N H

入　力

AH=02H

出　力

AL=シフトキー状態
格納形式は次の通りである.



該当するシフトキーが押下されている状態の時，対応ビットは1となる.
該当するシフトキーが離されている状態の時，対応ビットは0となる.
AX以外のすべてのレジスタは保証される.

機　能

現在の押下されているシフトキー状態を調べる.
シフトキーとは次のキーのことを指す.

[SHIFT] [CAPS] [カナ] [GRPH] [CTRL]

これらのシフトキーの状態によって入力(押下)されたキーの対応する内部コードが決まる.

INT 18H AH＝03H　キーボードインターフェイスの初期化　N H

入力　AH＝03H

出力　AX 以外のすべてのレジスタは保証される．

機能　キーボード BIOS が使用しているメモリエリアと，キーボードインターフェイス μPD8251A を初期化する．新たに入力可能状態を作る．

処理　キーボード インターフェイス μPD8251A の初期化を行う．
キーボード BIOS が使用しているメモリエリアの初期化を行う．

INT 18H AH＝04H　キー入力状態のセンス　N H

入力　AH＝04H
AL＝キーコードグループ番号(00H～0FH)

出力　AH＝キーコードグループ内の 8 つのキー状態

機能　該当するキーコードグループのキー入力状態を調べ，押下されているキーは対応ビットを 1，押下されていないキーは 0 として，その状態を通知する．
キーコードグループは，キーコード(00H～6BH)を，00H～07H までを 0 キーコードグループ，08H～0FH までを 1 キーコードグループ，……のように区分し，16 グループある．それぞれのグループは 8 個のキーからなっている．

処理　該当するキー入力状態テーブルを読み出し，AH に格納する．

キー入力状態テーブル

キーコードグループ ＼ ビット	D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7
0	ESC	! 1ヌ	" 2フ	#ァ 3ア	$ゥ 4ウ	%ェ 5エ	&ォ 6オ	'ャ 7ヤ
1	(ュ 8ユ	)ョ 9ヨ	ヲ 0ワ	= −ホ	∧へ	¦ ¥−	BS	TAB
2	Qタ	Wテ	ィ ヨイ	Rス	Tカ	Yン	Uナ	Iニ
3	Oラ	Pセ	~ @"	{ 「 [。	⏎	Aチ	Sト	Dシ
4	Fハ	Gキ	Hワ	Jマ	Kノ	Lリ	+ ;レ	* :ケ
5	} 」] ム	ッ Zツ	Xサ	Cソ	Vヒ	Bコ	Nミ	Mモ
6	<, , ネ	>。 ・ル	?・ ／メ	_ □	SPACE	XFER	ROLL UP	ROLL DOWN
7	INS	DEL	↑	←	→	↓	HOME CLR	HELP
8	−	／	7	8	9	*	4	5
9	6	+	1	2	3	=	0	,
A	・	NFER	vf・1	vf・2	vf・3	vf・4	vf・5	
B							HOME	
C	STOP	COPY	f・1	f・2	f・3	f・4	f・5	f・6
D	f・7	f・8	f・9	f・10				
E	SHIFT	CAPS	カナ	GRPH	CTRL			
F								

第2章

INT 18H AH＝05H　バッファからのキーコードの読み出し　H

入　力

AH＝05H

出　力

AH＝キーコード
AL＝キーデータ
BH＝キーコードの存在
　01H：有効
　00H：無効
AX，BH 以外のすべてのレジスタは保証される．

機　能

バッファ内にキーコードが格納されているか否かを調べ，もしキーコードが存在したら，バッファの先頭に格納されているコードのキーデータを取得する．

INT 18H AH＝06H　バッファの初期化　H

入　力

AH＝06H

出　力

なし．
AX 以外のすべてのレジスタは保証される．

機　能

バッファを初期化する．

INT 18H AH＝07H	シフト状態とキーデータの読み出し	H

入　力

AH＝07H

出　力

AH＝キーコード
AL＝キーデータ
BL＝シフト状態
AX，BL以外のすべてのレジスタは保証される．

機　能

キーバッファの先頭に格納されているキー情報のシフト状態と，生成したキーデータを読み出す．キーデータバッファ内にキーデータが格納されていなければ，AXに8000Hを格納し，INT 1FHを実行する．キーボードBIOSに制御が戻ってきた時にキーデータが格納されていなければ格納されるまで待つ．

INT 18H AH＝08H	シフト状態とキーデータのセンス	H

入　力

AH＝08H

出　力

AH＝キーコード
AL＝キーデータ
BL＝シフト状態
AX，BL以外のすべてのレジスタは保証される．

機　能

キーバッファの先頭に格納されているキー情報の，シフト状態と生成したキーデータを読み出す．

注　意

本機能はセンスのみを行い，バッファの状態を変化させない．通常はこのコマンドの後に「シフト状態とキーデータの読み出し　AH＝07H」を実行させることになる．

INT 18H		
AH＝09H	キーデータの作成	H

入　力

AH＝09H
AL＝キーコード
BL＝シフト状態

出　力

AH＝キーコード
AL＝キーデータ
AX，BL 以外のすべてのレジスタは保証される．

機　能

与えられたキーコードとシフト状態によりキーデータを生成する．

第3章

CRT BIOS

■CRT BIOS概説

●CRT BIOS機能一覧（INT 18H）

AHレジスタ	機　能	ノーマル	ハイレゾ
0AH	CRTモードの設定	○	△
0BH	CRTモードのセンス	○	△
0CH	テキスト画面の表示開始	○	○
0DH	テキスト画面の表示停止	○	○
0EH	1つの表示領域の設定	○	○
0FH	複数の表示領域の設定	○	○
10H	カーソルタイプの設定	○	○
11H	カーソルの表示開始	○	○
12H	カーソルの表示停止	○	○
13H	カーソル位置の設定	○	○
14H	フォントパターンの読み出し（16ドット）	○	×
16H	テキストVRAMの初期化	○	○
1AH	ユーザー文字の定義（16ドット）	○	×
1BH	KCGアクセスモードの設定	○	○
1CH	CRTの初期化	×	○
1DH	表示幅の設定	×	○
1EH	カーソルタイプの設定	×	○
1FH	フォントパターンの読み出し（24ドット）	×	○
20H	ユーザー文字の定義（24ドット）	×	○
21H	メモリスイッチの読み出し	×	○
22H	メモリスイッチの書き込み	×	○
19H	ライトペン押下状態の初期化	○	×
15H	ライトペン位置の読み出し	○	×
17H	ブザーの起呼	○	○
18H	ブザーの停止	○	○
23H	ブザー周波数の設定	×	○
24H	ブザーの時間設定と鳴動	×	○

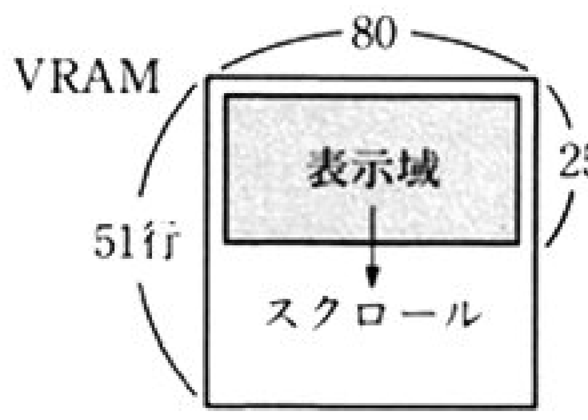
△：機能変更

CRT BIOSは次の機能を有する．

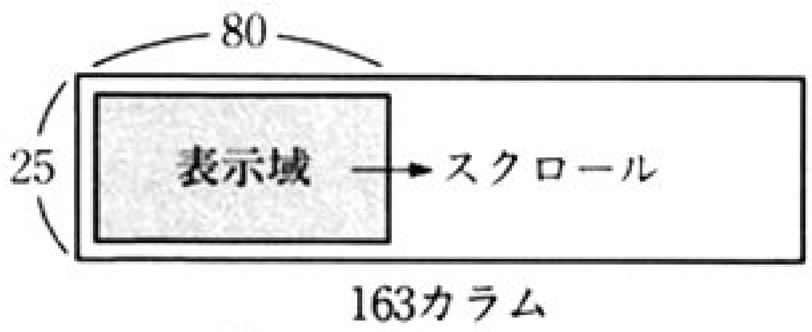
●画面設定機能（ハイレゾモードのみ）

通常 VRAM は，物理的に 80 カラムで管理され，スクロールは垂直方向(上，下)で行われている．

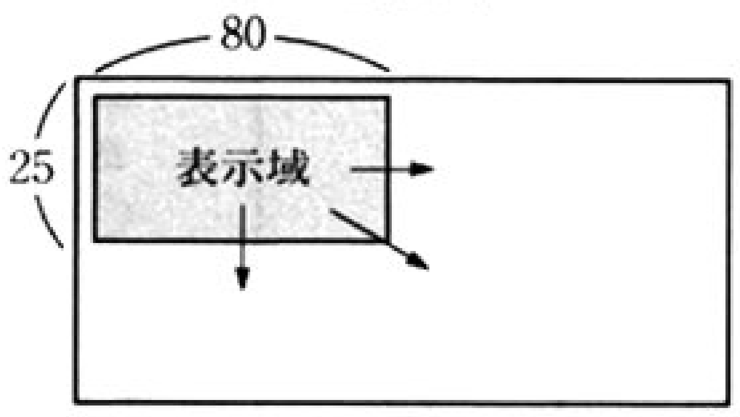
表示幅の設定コマンドを実行することにより，物理的なカラム数を 80 より大きくすることができるため，水平方向のスクロールも可能となる．



・通常のVRAMと表示域の関係
表示開始アドレスを1行分ずらすことにより垂直方向へのスクロールが可能（ページ間スクロールの場合）



・水平方向を最大にした場合．
表示開始アドレスを1カラム分ずらすことにより，水平方向のスクロールが可能



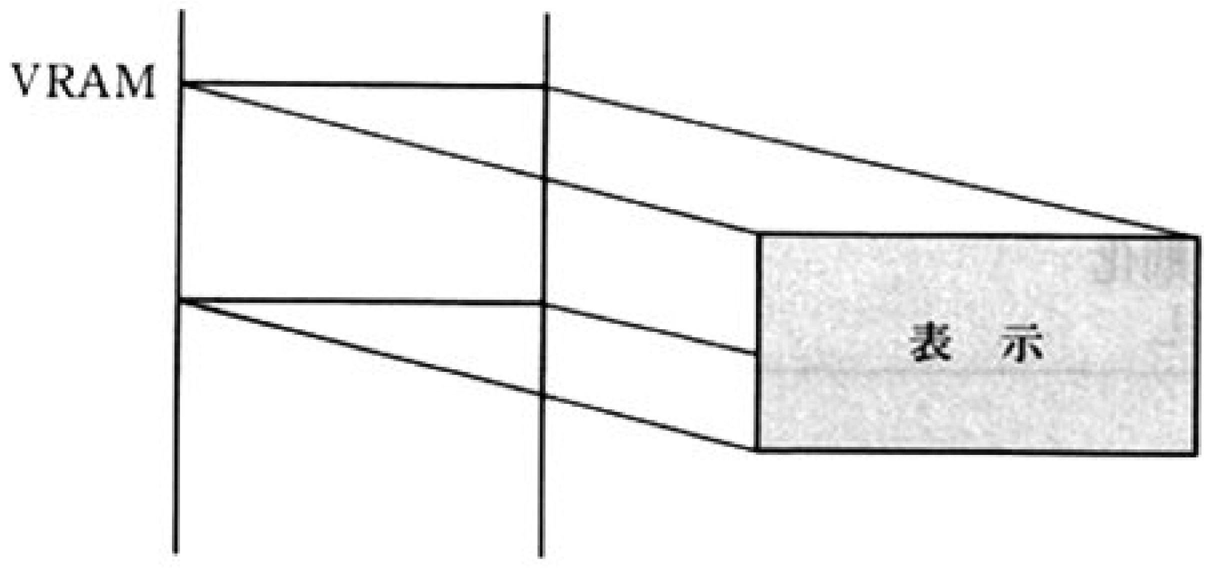
・水平方向，垂直方向に余裕をとった場合．
水平方向，垂直方向，斜めのスクロールが可能となる．

●表示域設定機能

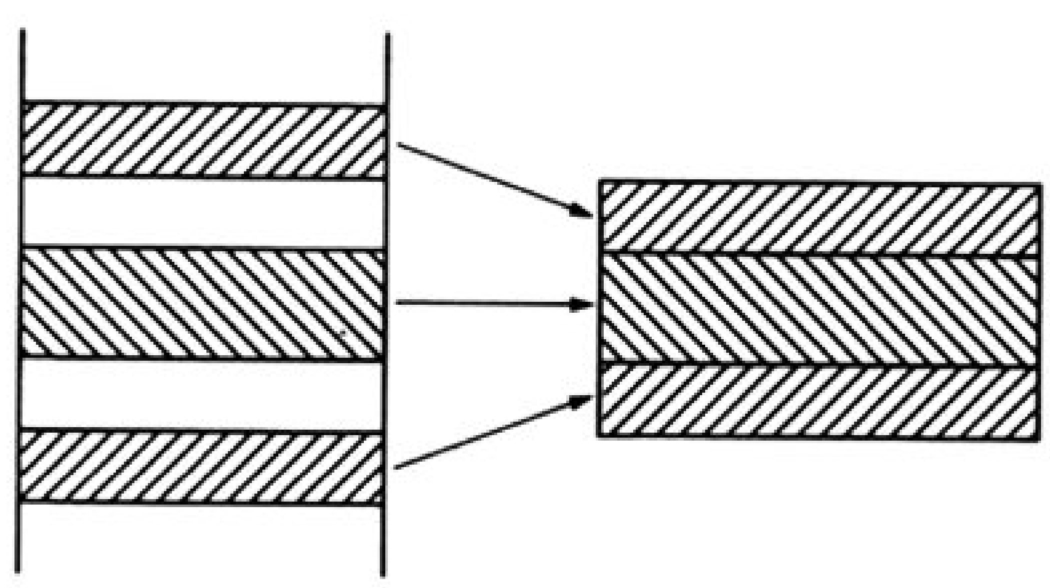
表示域設定機能では，画面分割，表示開始アドレスを制御する．

通常 VRAM の連続した領域が 1 画面として表示されるが，この機能を使用することにより，画面を最大 4 分割できる．

また，前述の画面設定機能と併用して画面のスクロールを行うこともできる．



・VRAMの連続した領域を表示した例
通常は，この状態



・VRAMを 3 分割して表示した例

●カーソル制御機能

カーソルに関する機能としては次のものがある．

- カーソル形状の設定(ハイレゾモードのみ)
- ブリンクの有無指定
- カーソル表示の開始，停止
- カーソル表示アドレスの設定

●フォントパターン読み出し／書き込み機能

文字(ANK，漢字)のフォントパターンのCGからの読み出し，ユーザー定義文字(2バイト系)パターンの，スタティックRAMへの登録ができる．

フォント読み出し／書き込み動作

ノーマルモード時，フォントの読み出し／書き込みはI/Oポート0A9Hを通してアクセスする．ハイレゾモード時はフォントの読み出し／書き込みは，CGウィンドウを介して行う．

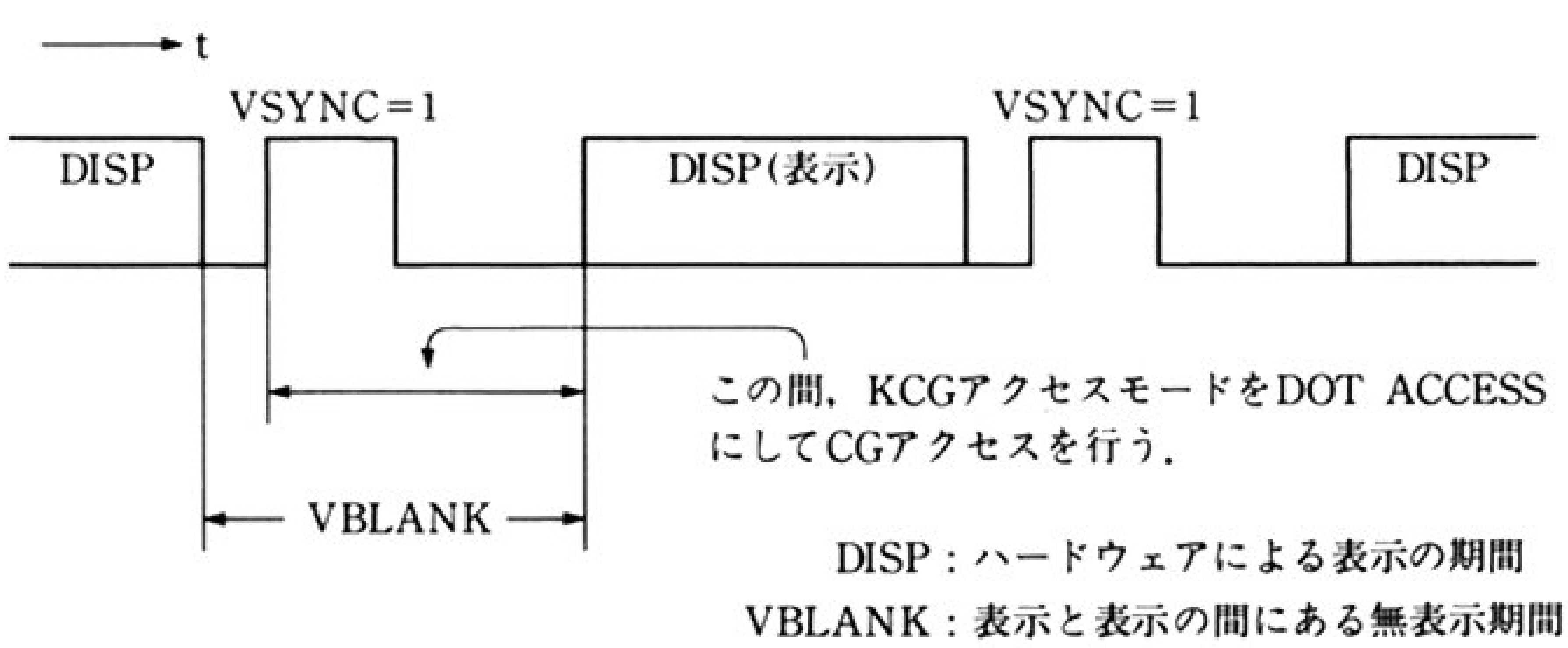
KCG アクセスモード

フォントの読み出し／書き込み時，テキスト画面表示中か否かによって2つのアクセスモードが存在する(ユーザープログラムが決定)．

- テキスト画面に漢字を表示している場合，KCGアクセスモードは，コードアクセスになっていなければならない．
- グラフィック画面のみの表示の場合，KCGアクセスモードは，ドットアクセスでよい．
- KCGアクセスモードのフォント読み出し／書き込み時のBIOSの動作

a) KCG アクセスモードがコードアクセスの場合

KCGアクセスモードがコードアクセスの時，CRT BIOSは，画面の乱れ等を防ぐためCRTハードウェアのVSYNC割り込みを待つ．実際のCGアクセスは，VBLANK中のVSYNCの立ち上がりの後，KCGアクセスモードを一時的にドットアクセスにして行う．



b) KCG アクセスモードがドットアクセスの場合

KCG アクセスモードがドットアクセスの時，CRT BIOS は，VSYNC 割り込みを待たずに CG アクセスを行う．

●ブザービープ機能

ブザービープ機能は，ブザーの鳴動開始，停止の制御を行う．
また，ハイレゾモードではブザーの周波数を変更する機能も提供する．

●メモリスイッチ読み出し／書き込み機能（ハイレゾモードのみ）

ハイレゾモードでは,，BIOS コマンドによって不揮発メモリ（メモリスイッチ）の内容の読み込み／書き込みを行う．

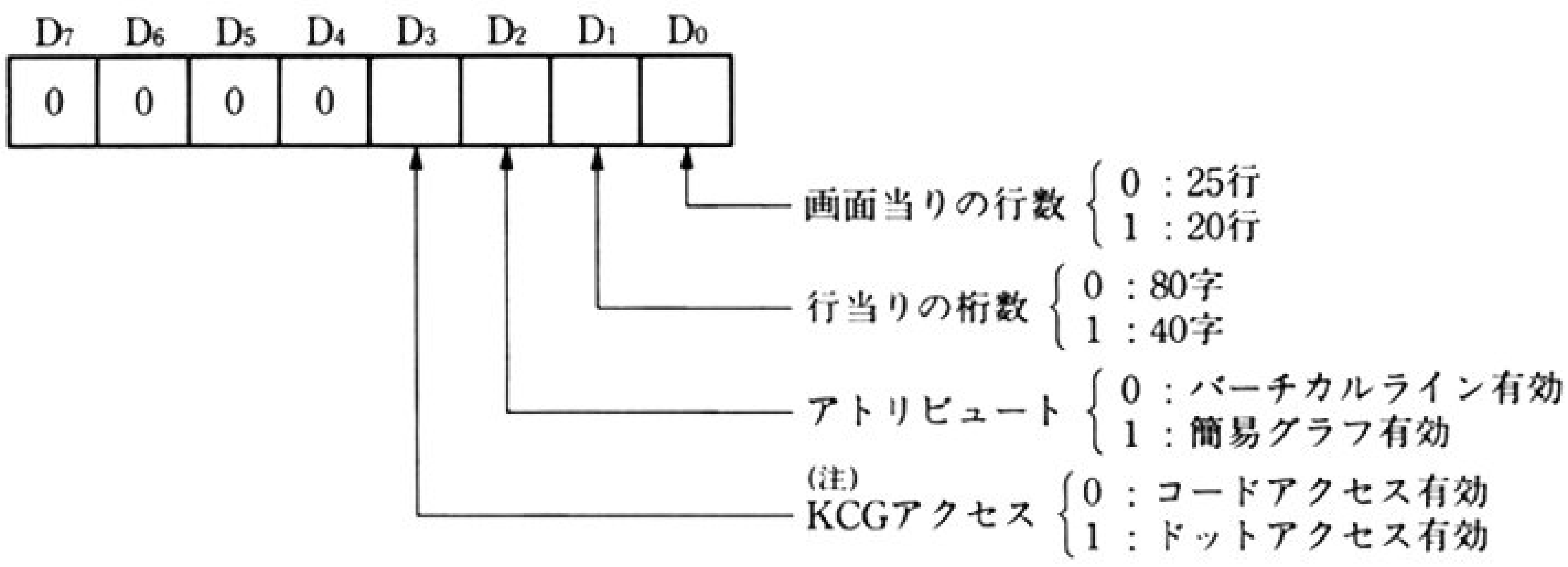
■CRT BIOSコマンド

INT 18H AH＝0AH	CRT モードの設定	N　H

入　力

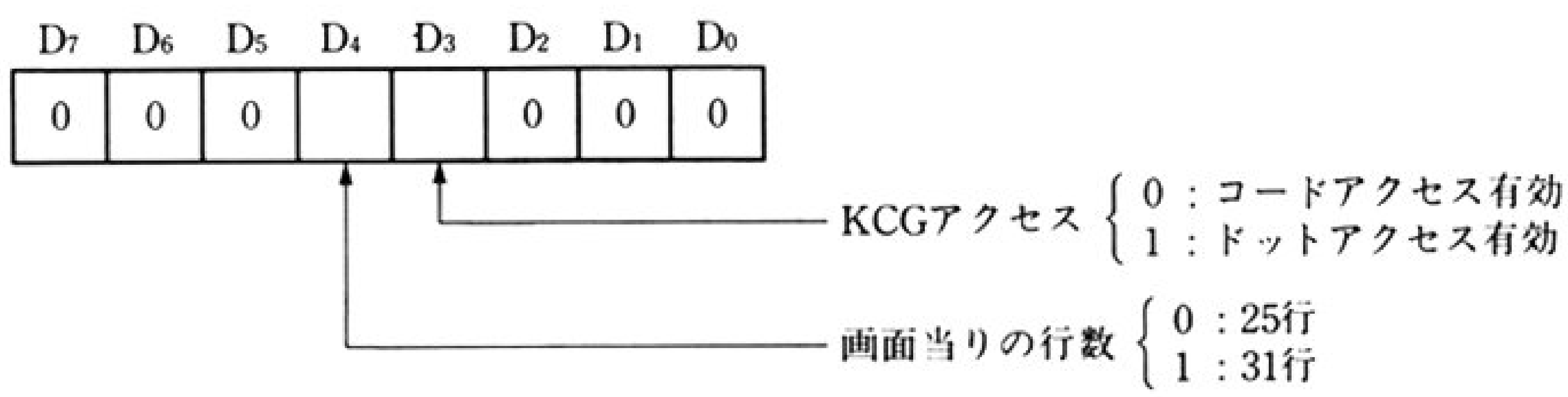
AH＝0AH
AL＝モード設定情報

ノーマルモード



注：PC-9801では無効

ハイレゾモード



出　力

すべてのレジスタが保証される．

機　能

テキスト制御用 GDC(マスタ)μPD7220 およびラインカウンタ制御回路に対してモード設定を行う．

処　理

指定されたモード設定情報と，システムで一意に定義している情報によって，GDC(マスタ)およびラインカウンタ制御回路のモード設定を行う．
KCG アクセスモードにより，漢字(JIS 第 1 水準，第 2 水準，およびユーザー定義文字)の表示可能な画面が決定される．コードアクセスを選ぶと，テキスト画面およびグラフィック画面上に漢字が表示できる．ドットアクセスではグラフィック画面しか表示できないが，漢字表示はコードアクセスに比べ速くなる．また，ドットアクセス時に，テキスト画面に漢字コードを設定するとゴミが表示される．

注　意

PC-9801 では，ドットアクセスはサポートしていない．

INT 18H	CRT モードのセンス	N・H
AH＝0BH		

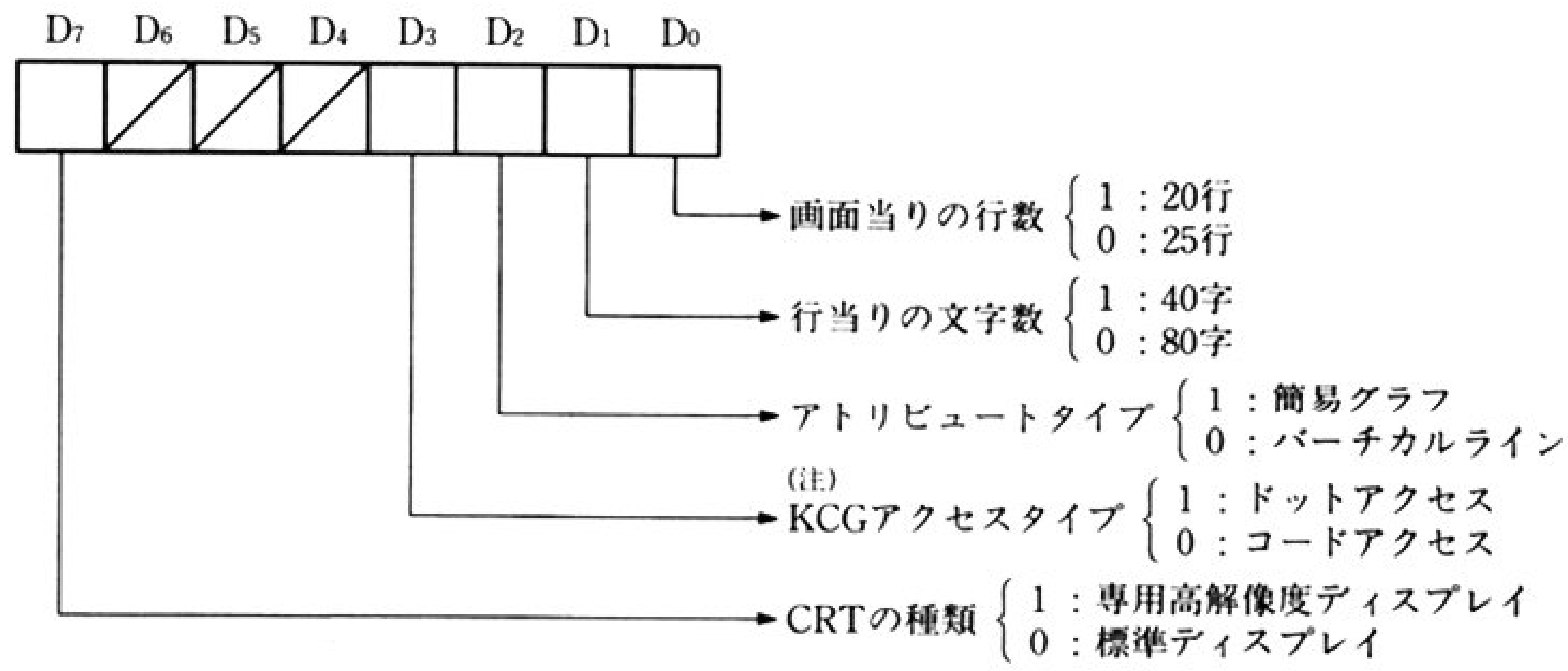
入　力

AH＝0BH

出　力

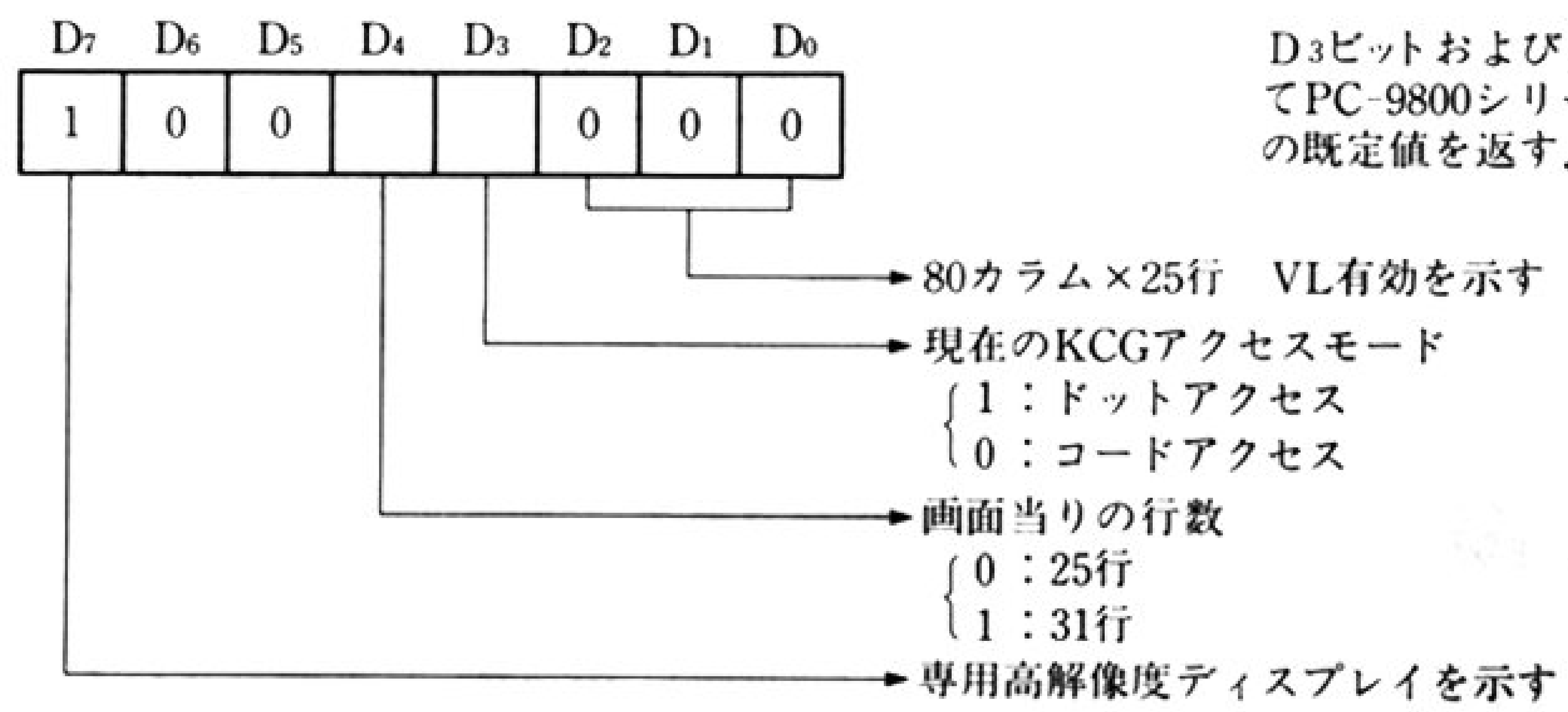
AL＝モード設定状態

ノーマルモード



注： PC-9801では無効

ハイレゾモード



D3ビットおよびD4ビットを除いてPC-9800シリーズ互換のための既定値を返す.

機　能

接続されているCRTの現在のモードを調べる.

処　理

「CRTモードの設定　AH＝0AH」と逆の処理を行う. BIOSプログラム上では, モードの設定時に格納したCRTステータステーブル(1バイト)からの読み出しを行う.

INT 18H AH＝0CH	テキスト画面の表示開始	N H

入　力　AH＝0CH

出　力　すべてのレジスタが保証される．

機　能　テキスト画面表示用 GDC(マスタ)に表示開始要求を行う．

INT 18H AH＝0DH	テキスト画面の表示停止	N H

入　力　AH＝0DH

出　力　すべてのレジスタが保証される．

機　能　テキスト画面表示用 GDC(マスタ)に表示停止要求を行う．

INT 18H AH＝0EH	1つの表示領域の設定	N H

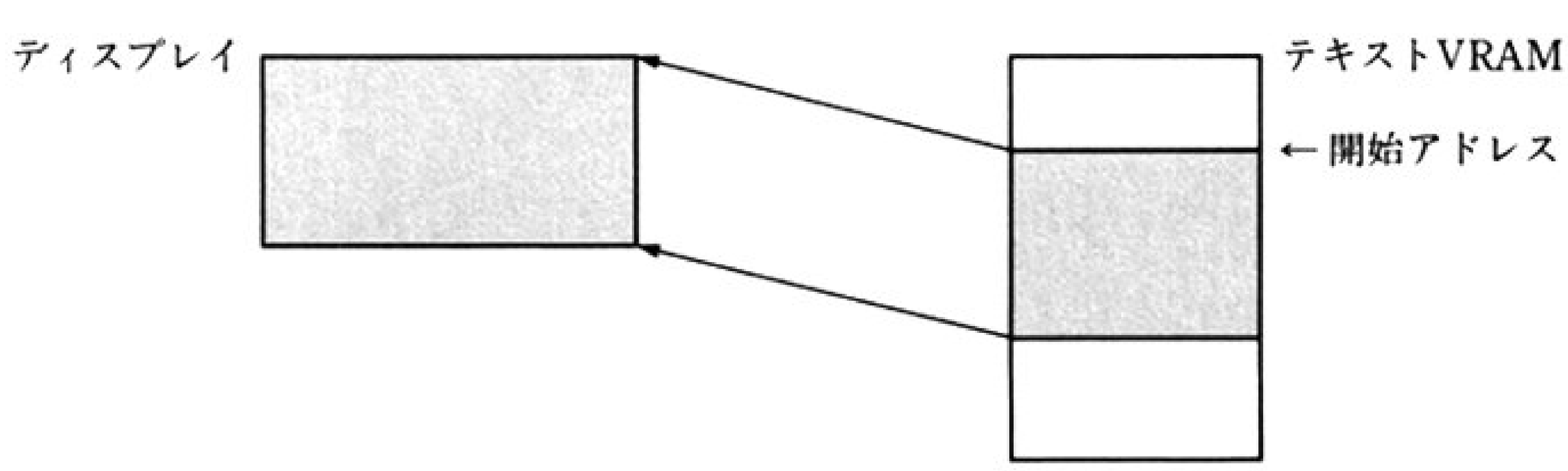
入　力　AH＝0EH

DX＝表示する領域の開始アドレス

テキスト VRAM の CPU アドレス 20 ビットのうち，下位 16 ビットを指定する(上位 4 ビットはノーマルモード時 0AH，ハイレゾモード時 0EH に固定されている)．

出　力　DX 以外のレジスタはすべて保証される．

機　能　テキスト画面へ表示する領域を 1 つだけ設定する．

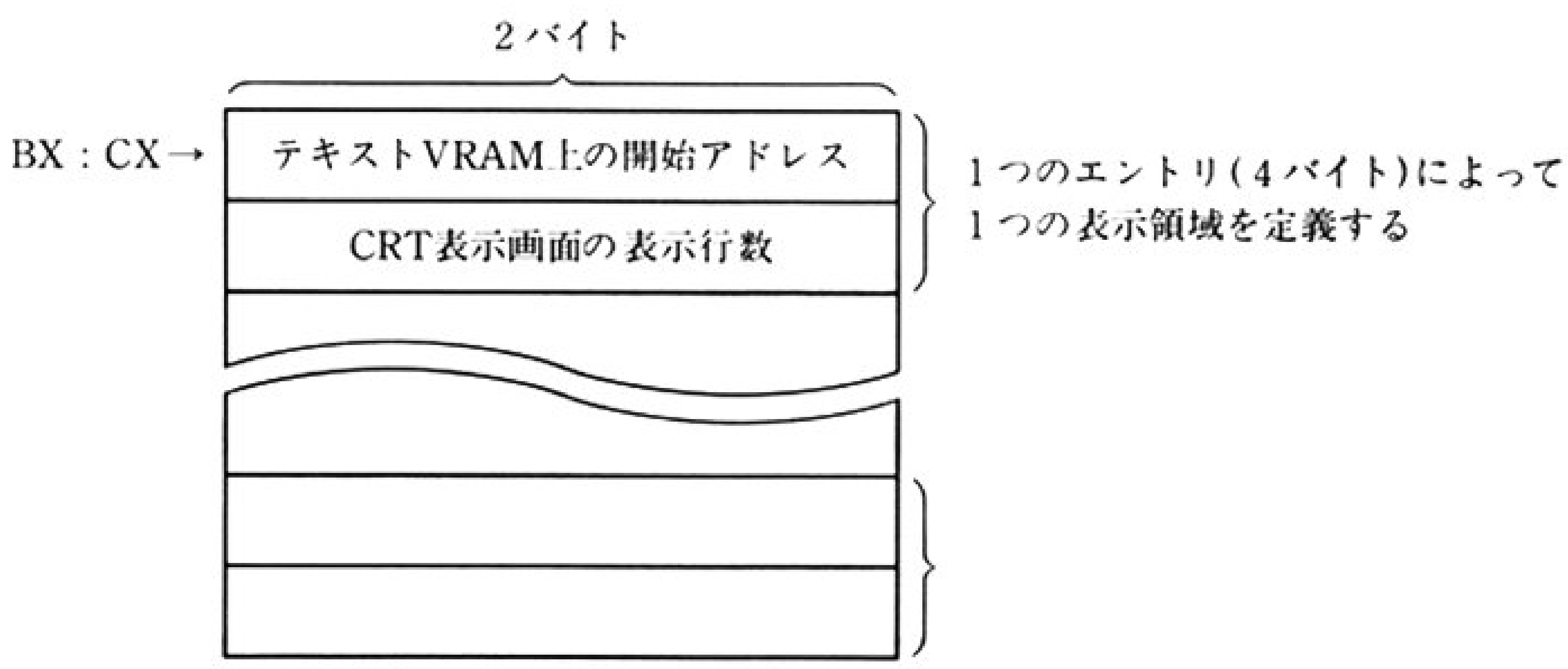


INT 18H		
AH＝0FH	**複数の表示領域の設定**	N　H

入　力

AH＝0FH
BX＝表示領域リストのセグメントアドレス
CX＝表示領域リストのオフセットアドレス
DX＝表示領域リストで最初に定義するエントリの表示領域番号(0〜3)
　たとえば，前回3分割しておき，今回2番目の表示領域を変更する場合，
　DH＝1とする．
DL＝表示領域リストで定義するエントリ個数(1〜4)

表示領域リストの形式



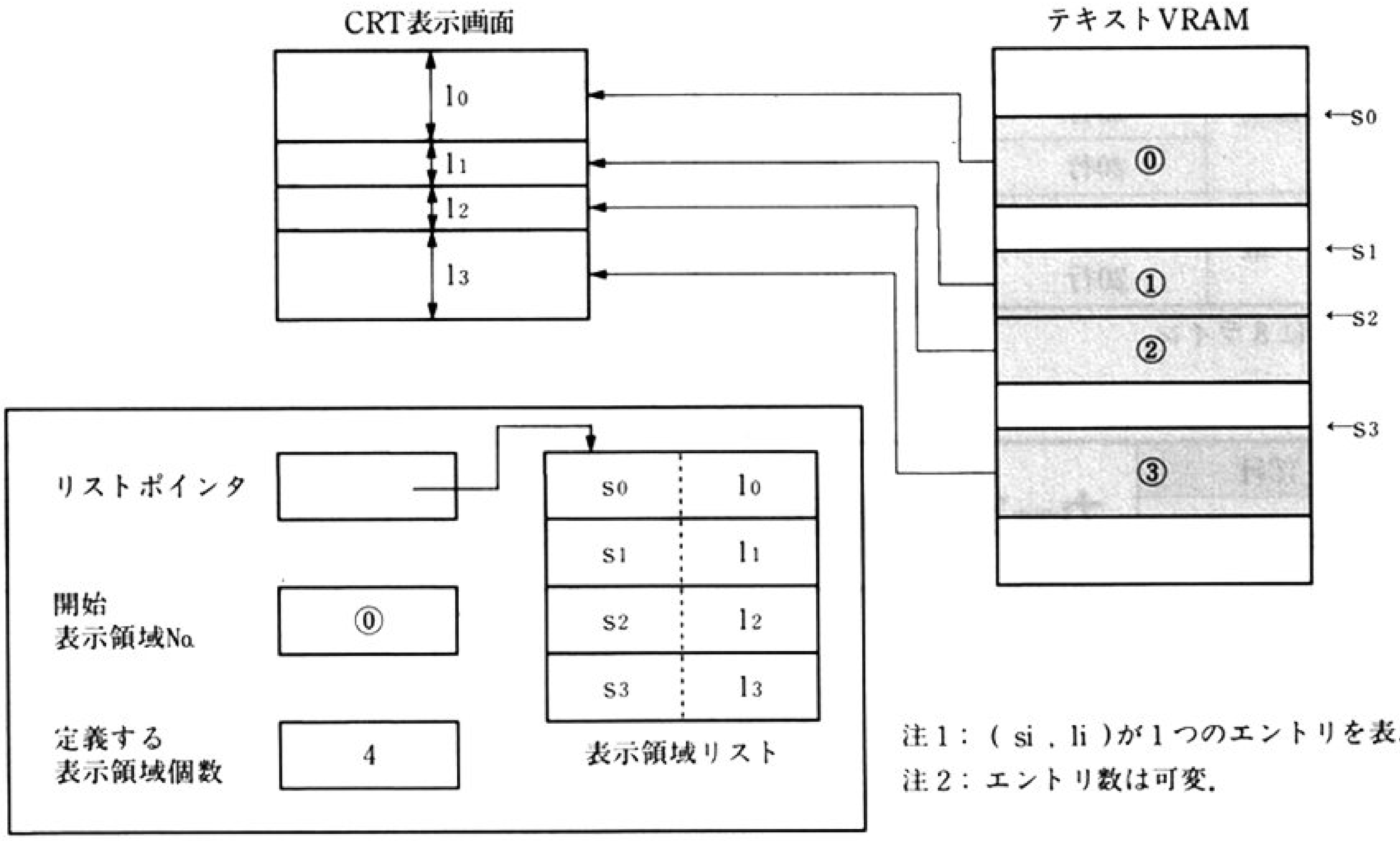
テキストVRAM上の開始アドレス(2バイト)：GDCからみたアドレスを指定
　(0000H〜1000H−1)
CRT表示画面の表示行数(2バイト)：20行モードの場合(1〜20)
　25行モードの場合(1〜25)

出　力

すべてのレジスタが保証される．

機　能

最大4個までの，テキスト画面へ表示する領域を設定するコマンドである．1つの表示領域の定義は，テキストVRAM上の開始アドレスとCRT上の表示行数によって定義する．4個までの表示領域を定義するために，メモリ上に次のような形式をしたリスト(表)を作成し，このアドレスを指定する．



注1：（ si，li ）が1つのエントリを表わす．
注2：エントリ数は可変．

処　理

主に表示領域リストの内容をGDCのSCROLLコマンド用パラメータに変換し，GDCの内部RAMマップに書き込む．

INT 18H AH=10H　カーソルタイプの設定　N　H

入　力

AH=10H
AL=カーソルをブリンクにするか否かの指定
　01H：ブリンクしない
　00H：ブリンクする

出　力

すべてのレジスタが保証される．

機　能

カーソルのタイプを設定する．ノーマルモードでは箱形の大きさ，ブリンク速度はシステムで一意に決めている(処理参照)．ここでは，カーソルをブリンクさせるかどうか設定する．

処　理

GDCに対し，CSRFORM(カーソル形式設定)コマンド(4BH)を発行する．
ノーマルモードでは，カーソルの大きさ，ブリンク速度を次のようにシステムで設定している．

CRT タイプ	行モード	縦のライン数	縦の開始・終了位置	ブリンク速度
専用高解像度	25行	16	0～15	12
	20行	20	0～19	12
標　　準	25行	8	0～7	12
	20行	10	0～9	12

注：横は常に8ライン

INT 18H AH=11H　カーソルの表示開始　N　H

入　力　AH=11H

出　力　すべてのレジスタが保証される．

機　能　「カーソルタイプの設定　AH=10H，AH=1EH」で定義したカーソルを表示する．

INT 18H AH=12H　カーソルの表示停止　N　H

入　力　AH=12H

出　力　すべてのレジスタが保証される．

機　能　カーソル表示を停止する．

INT 18H AH=13H　カーソル位置の設定　N　H

入　力　AH=13H
DX=表示するカーソルの位置をVRAM上のアドレス
　アドレスはCPUからみたバイトアドレスであり，テキストVRAMのCPUアドレス20ビットのうち，下位16ビットで指定する．

出　力　すべてのレジスタが保証される．

機　能　VRAMアドレスを指定することにより，画面上の対応する位置に，カーソルを移動／表示させる．

INT 18H	フォントパターンの読み出し（16ドット）	N
AH＝14H		

入　力

AH＝14H
BX：CX＝フォントパターンバッファの先頭アドレス

下位アドレス　　　　　　　　　　　　　　　　上位アドレス

制御域 2バイト	フォントパターンバッファ（8，16，32バイトのいずれか）

↑
BX：CX（フォントパターンバッファの先頭アドレス）

ANK コードの場合

DL＝展開するコード
DH＝CRT タイプ
　00H：標準 CRT（6×7 フォント：10 バイトバッファ）
　80H：専用高解像度 CRT（7×13 フォント：18 バイトバッファ）

例：7×13フォントで「年」（0F2H）のフォントパターンを読み出す　⇨　DX＝80F2H
　DL…文字コード
　DH…ANK7×13

日本語コードの場合

DX＝展開するコード
¼角の場合は ANK コードと同じである．

例：「漢」（3441H）のフォントパターンを読み出す　⇨　DX＝3441H
　DL… JIS 漢字コード第 2 バイト目
　DH… JIS 漢字コード第 1 バイト目

¼角「@」のフォントパターンを読み出す　⇨　DX＝0040H
　DL…文字コード
　DH… ANK 6×8

出　力

AH，BX，CX，DX 以外のレジスタは保証される．

機　能

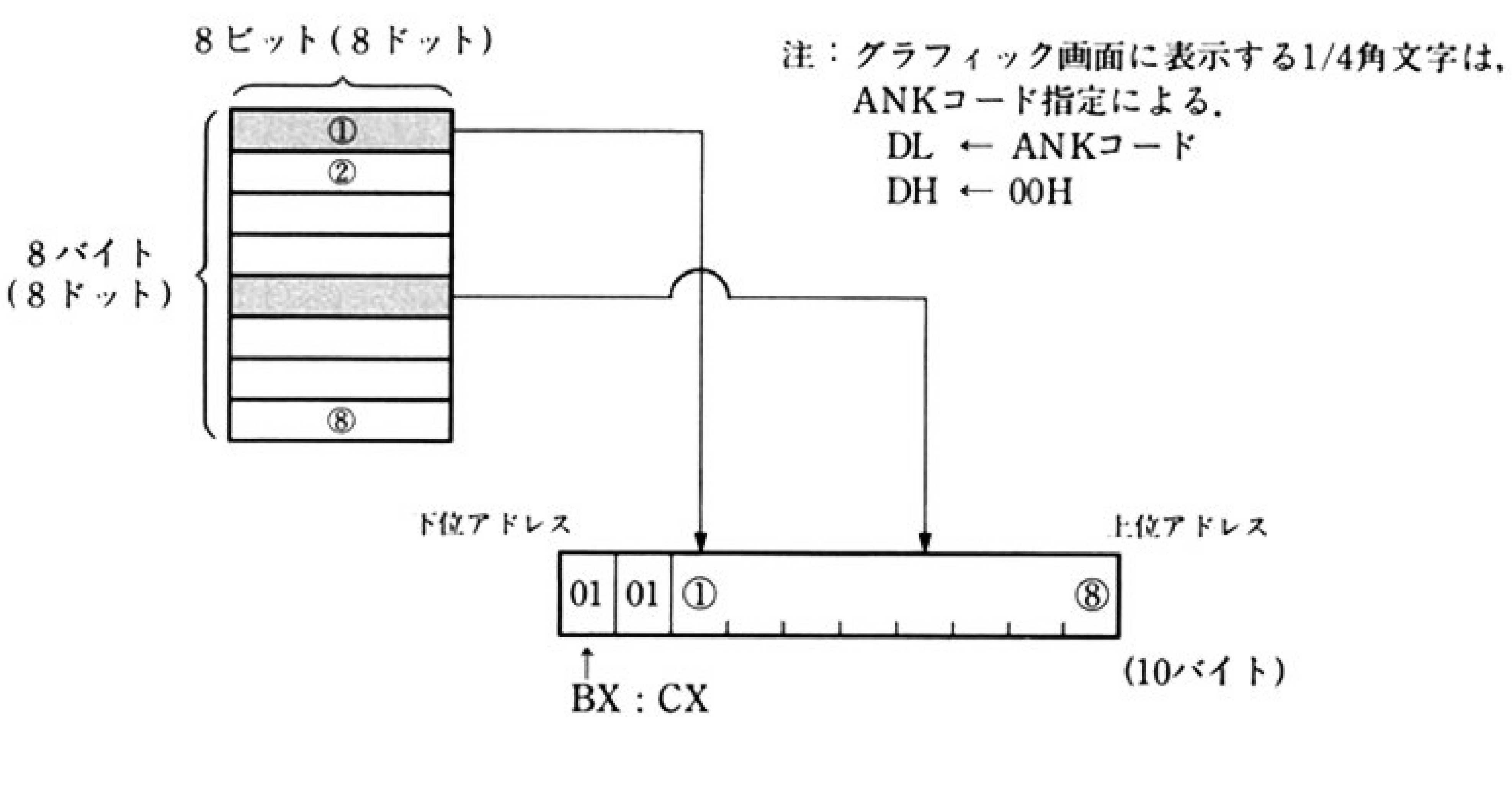
指定された英数カナ(ANK)コード，または日本語コード(ユーザー定義文字を含む)に対応するフォントパターンを，指定のフォントパターンバッファへ読み出す(PC-9801 では，ユーザー定義文字はサポートされない)．
一般には，読み出したフォントパターンをグラフィック VRAM に移送しディスプレイに表示する．
フォントパターンは，ANK コードの場合，専用高解像度ディスプレイ用 7×13 (横×縦のドット数)，標準ディスプレイ用 6×8，また日本語コードの場合ディスプレイのタイプには関係なく，全角は 15×16，半角 7×16 のドット数からなっている．¼角は ANK コードの表示と同じである．
必要なフォントパターンバッファの大きさと，フォントパターンのドット数との関係は次の表のようになっている．

文字タイプ		フォントパターン (横×縦ドット数)	フォントバッファサイズ (バイト数)	使用する内部コード	
				DH	DL
ANK コード	専用高解像度 CRT	7×13	16+2	80	ANK
	標準 CRT	6×8	8+2	00	ANK
日本語コード	全角	15×16	32+2	JIS	JIS
	半角	7×16	16+2	29　20～7D 2A　20～5F	
	1/4 角	6×8	8+2	00	ANK

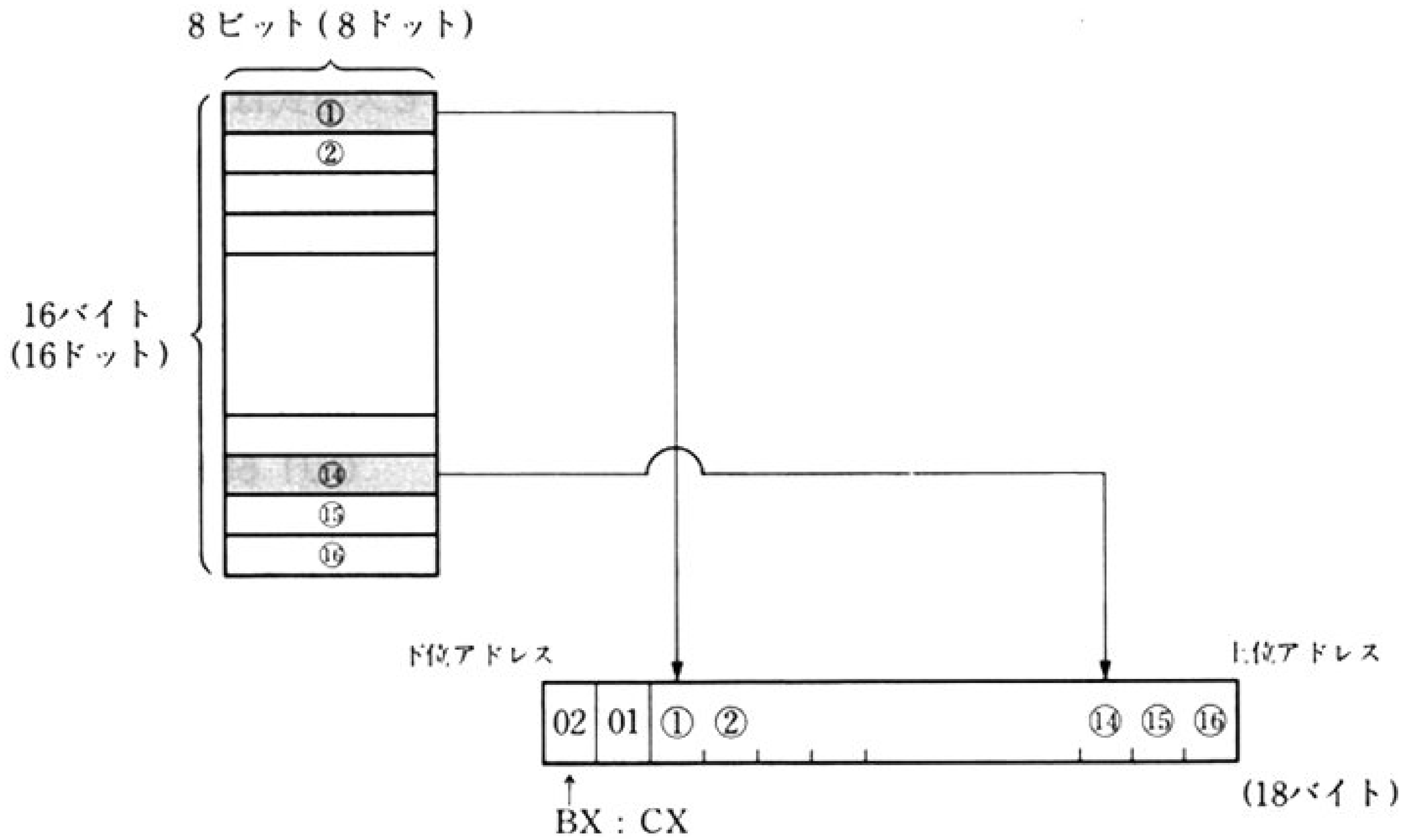
フォントバッファ形式

KCG ROM から読み出したフォントパターンは，次の形式で BX，CX で指定したフォントパターンバッファに書き込まれる．

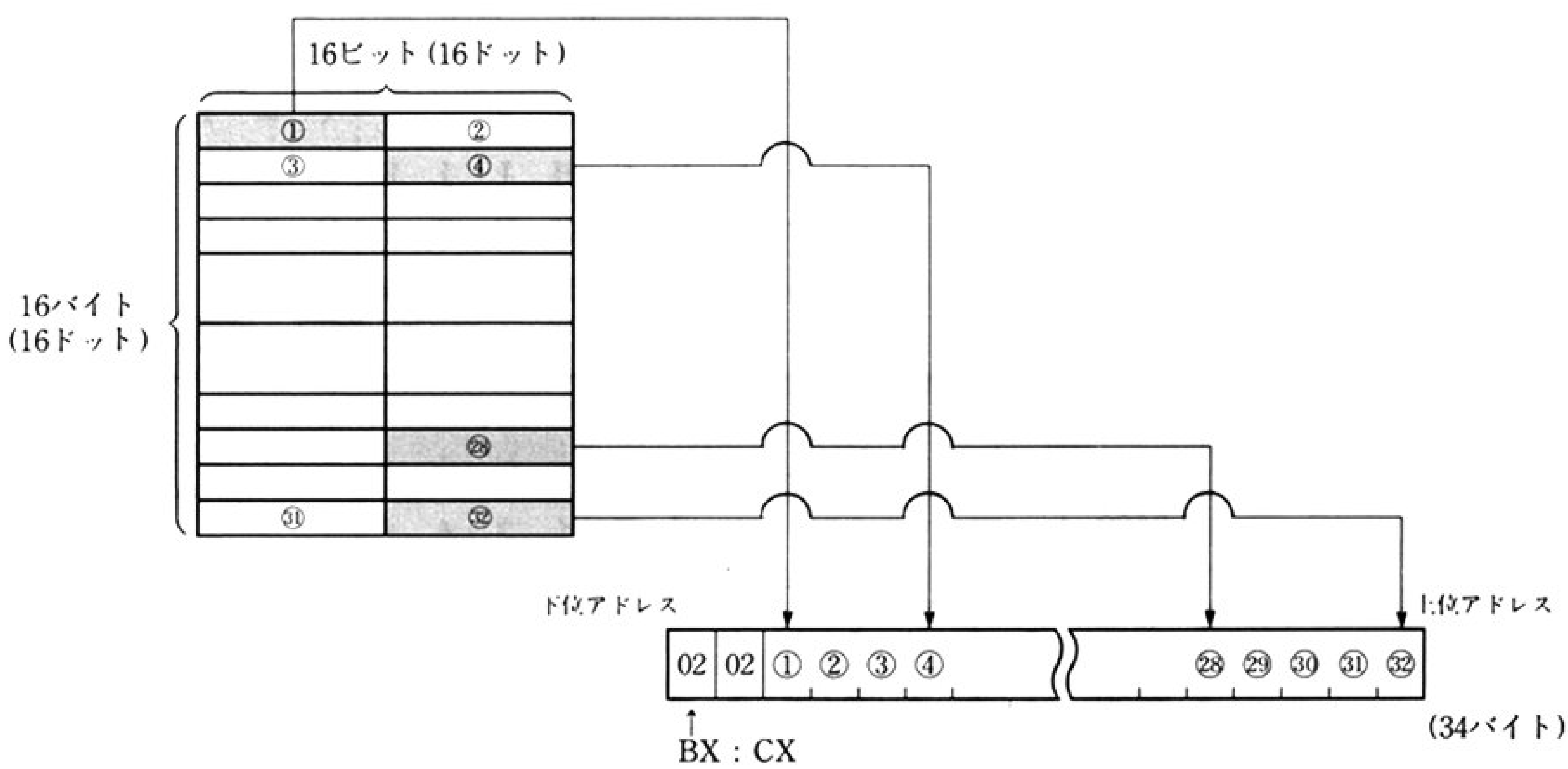
ANK(6×8)，日本語 ¼ 角



ANK(7×13)，日本語半角



日本語全角



注　意

・日本語コードの半角については N88-BASIC のマニュアル中のコード表に対応する内部コード表を使用すること．内部コードについては次の「文字パターンROM 内部コード」を参照すること．

・GDC の漢字 ROM に対するアクセス方式は，このコマンドを除いてコード方式になっている．このコマンド処理のはじめと終わりでは，モードフリップフロップをドットマップ方式にセット，リセットしている．

ドットマップ方式のセット	コード方式のセット
MOV AL, 0BH	MOV AL, 0AH
OUT 68H, AL	OUT 68H, AL

・¼角の場合，ANK コードと同じコードを使用する．
N88-BASIC では，N88-BASIC のマニュアル中のコード表「グラフィック画面に表示できる¼角文字一覧表」のコードをグラフ LIO で「キャラクタコード表」の対応するコードに変換し，これを使って ANK-CG からフォントパターンを読み出す．

グラフィック画面に表示できる半角文字一覧表

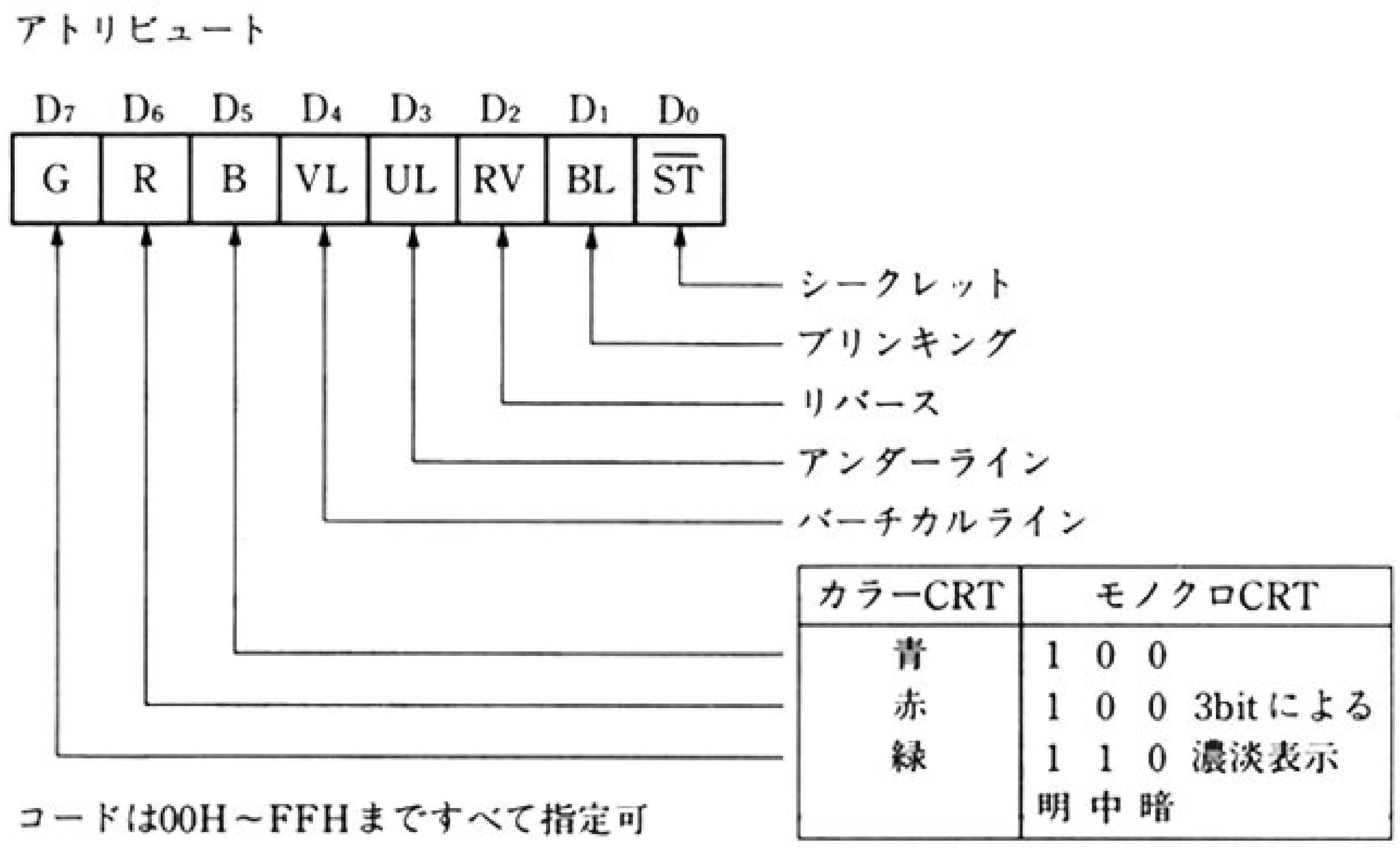
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	
2920		!	"	#	$	%	&	'	(	)	*	+	,	−	.	/	
2930	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	:	;	<	=	>	?	
2940	@	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	
2950	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	[	¥	]	^	—	
2960		a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	
2970	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	{	¦	}	~		
0080		。	「	」	、	・	を	ぁ	ぃ	ぅ	ぇ	ぉ	ゃ	ゅ	ょ	っ	(注)
0090	ー	あ	い	う	え	お	か	き	く	け	こ	さ	し	す	せ	そ	
2A20		。	「	」		・	ヲ	ァ	ィ	ゥ	ェ	ォ	ャ	ュ	ョ	ッ	
2A30	ー	ア	イ	ウ	エ	オ	カ	キ	ク	ケ	コ	サ	シ	ス	セ	ソ	
2A40	タ	チ	ツ	テ	ト	ナ	ニ	ヌ	ネ	ノ	ハ	ヒ	フ	ヘ	ホ	マ	
2A50	ミ	ム	メ	モ	ヤ	ユ	ヨ	ラ	リ	ル	レ	ロ	ワ	ン	゛	゜	
00E0	た	ち	つ	て	と	な	に	ぬ	ね	の	は	ひ	ふ	へ	ほ	ま	(注)
00F0	み	む	め	も	や	ゆ	よ	ら	り	る	れ	ろ	わ	ん	゛	゜	

注：太線内文字(66文字)は文字パターン KCG ROMには存在しない．
したがって，これらはここで説明した方法で使うことができない．
これらはグラフ LIOのROMに内蔵されている．
内蔵されているROMの位置はベクタ番号 0ADH の内容 (IP, CS) が指している番地の直前から420H番地前のところまでに記憶されている．
1文字16バイト使用しているため，ベクタ番号0ADHの内容がa 番地であるとするとa−420H〜a−1 H番地にある．

INT 18H AH＝16H	テキストVRAMの初期化	N　H

入　力

AH＝16H
DH＝アトリビュートエリアをクリアする文字(1バイト)



DL＝表示エリアをクリアする文字(1バイト)

出　力

AH，DX 以外のすべてのレジスタは保証される．

機　能

テキスト VRAM の全領域を指定された文字でクリアする．
表示エリア，アトリビュートエリアを区別して，クリアする文字を指定することができる．ただし，奇数番地はゼロでクリアされる．

INT 18H	ユーザー文字の定義（16ドット）	N
AH＝1AH		

入　力

AH＝1AH
BX：CX＝フォントパターンバッファの先頭アドレス
DX＝登録コード

出　力

AH，BX，CX，DX 以外のレジスタはすべて保証される．

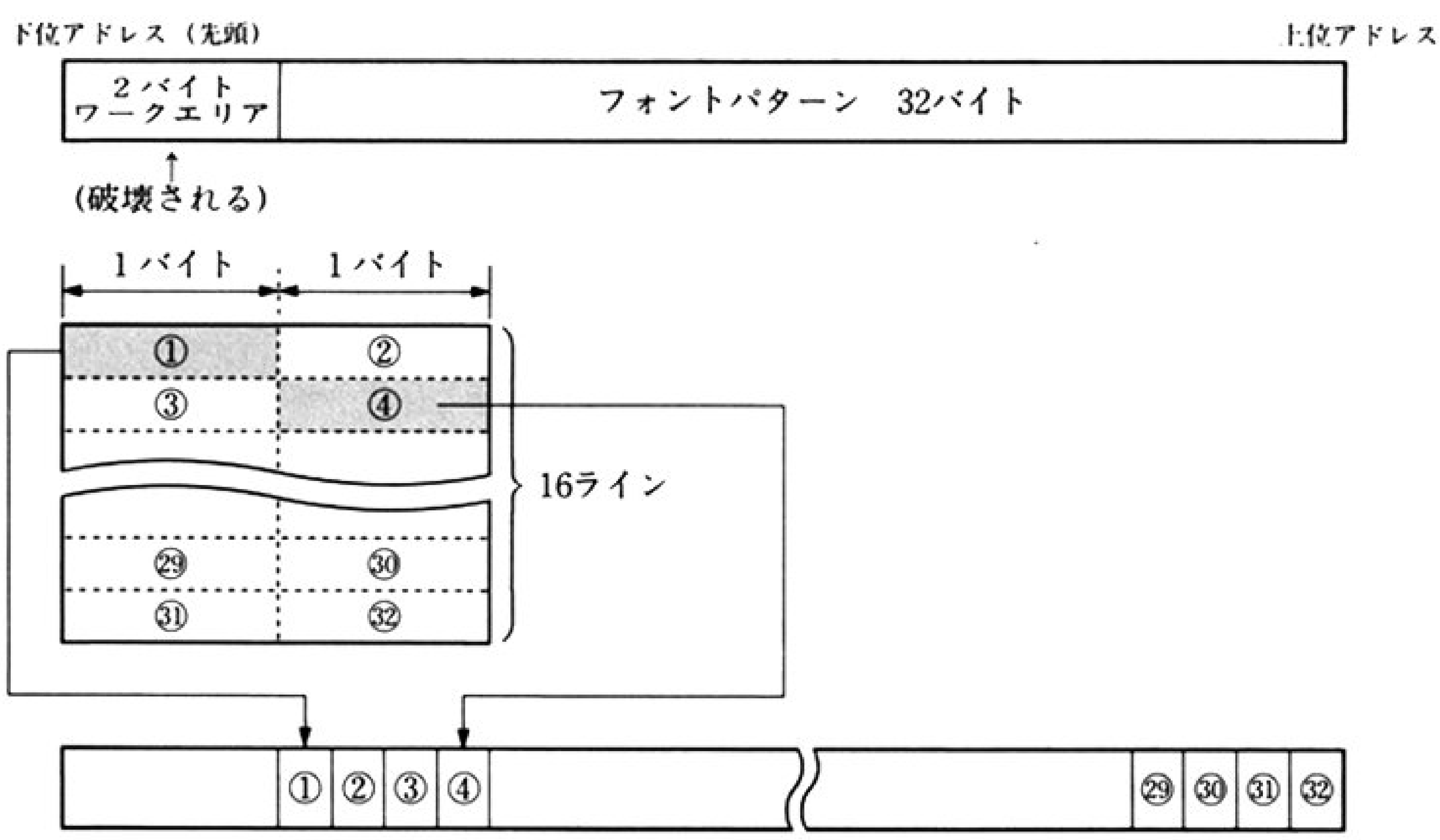
機　能

ユーザーの作成した文字，記号のフォントパターンを，KCG RAM へ登録する．このコマンド発行以後，テキスト画面，グラフィック画面への表示が可能になる（このコマンドはCRT に対してユーザー文字定義を行うもので，プリンタのユーザー定義文字とは別なので注意すること）．

ユーザー定義文字	E/F/M/U2	左記以外
コード	7620～765FH	7620～777FH
登録字数	63文字まで可	188文字まで可
文字の大きさ	全角	全角

注：登録コードのチェックは行わないため，上位ルーチンにてコードチェックを行う必要がある．PC−9801E/F/M/U の場合，7620～765FH 以外のコードを指定した場合の動作は保証されない．また，PC−9801 ではユーザー定義文字はサポートされない．

フォントバッファ形式



INT 18H AH=1BH　KCGアクセスモードの設定　N H

入　力

AH=1BH
AL=アクセスモード
　0：コードアクセス
　1：ドットアクセス

出　力

AX以外のすべてのレジスタは保証される.

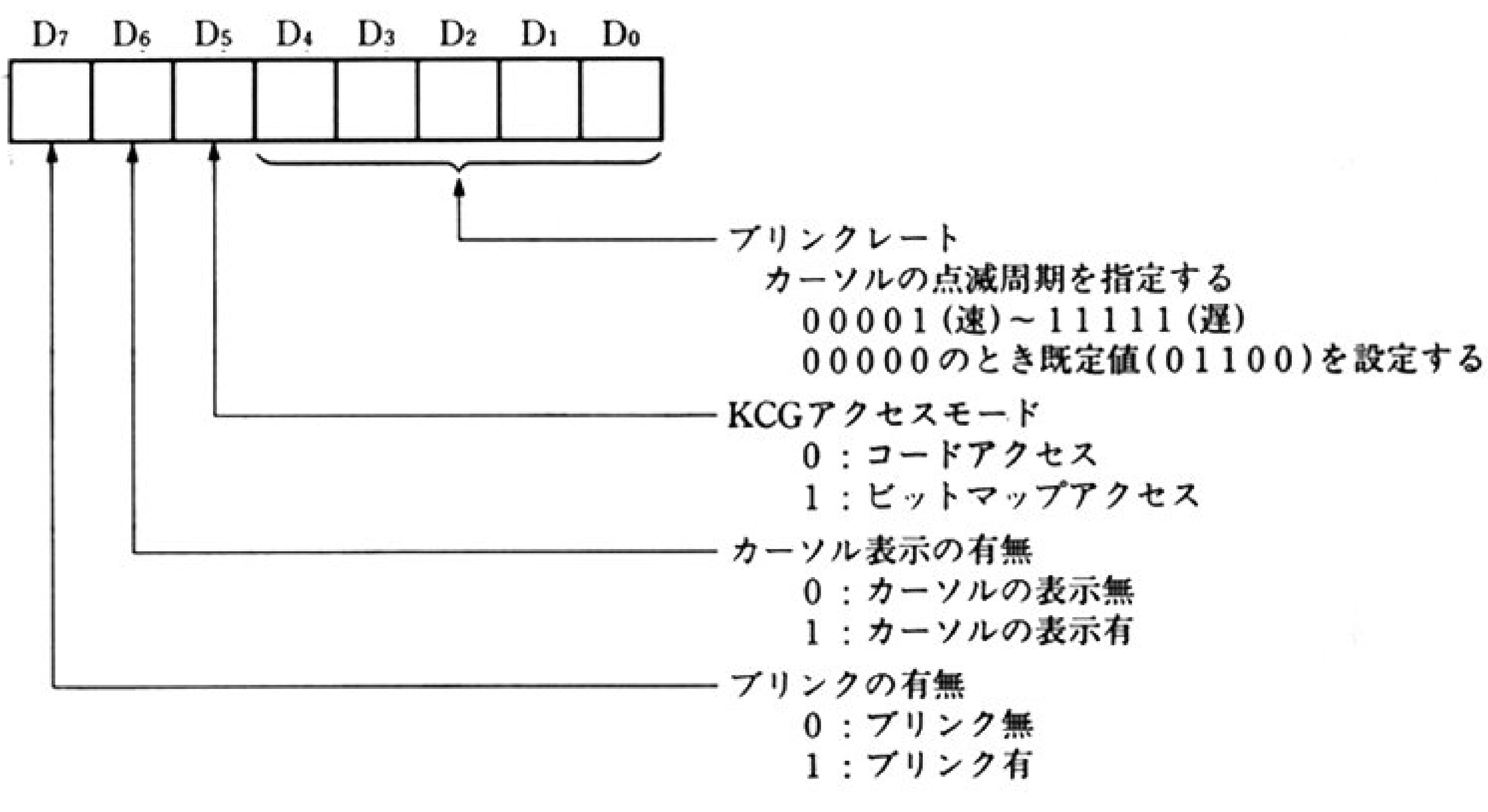
機　能

KCGのアクセスモードをドットアクセス，あるいはコードアクセスに設定する.
ドットアクセスを選択すると，テキスト画面への(ユーザー定義文字を含め)漢字表示はできない.テキストVRAMに漢字コードを設定するとゴミが表示される.
しかし，フォント読み出しはコードアクセス選択時よりも速く行える.
コードアクセスを選択すると，テキスト画面の漢字表示が可能になる.

INT 18H AH=1CH　CRTの初期化　H

入　力

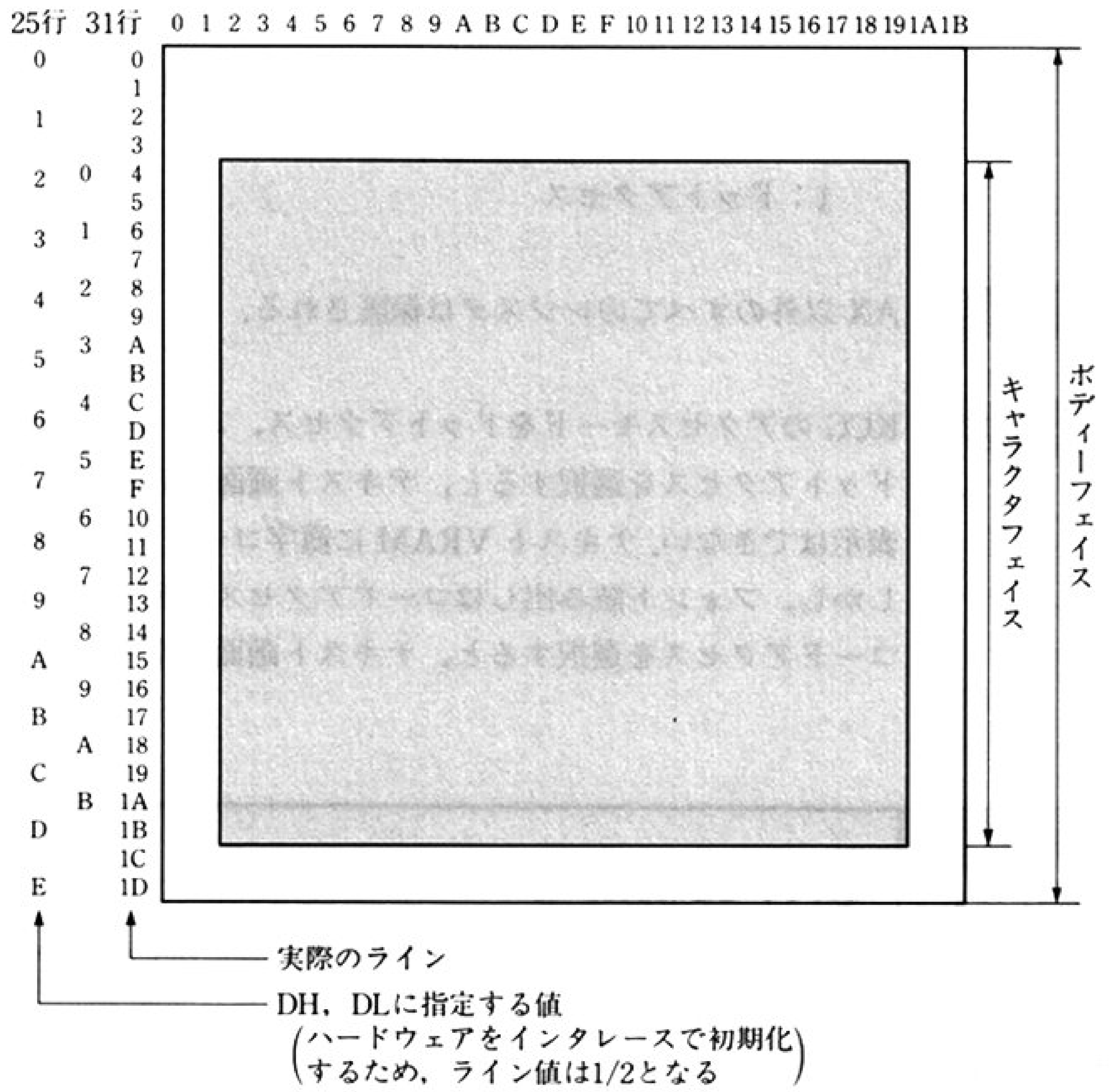
AH=1CH
AL=カーソル制御情報



DH＝カーソル表示開始ライン

DL＝カーソル表示終了ライン

カーソルの縦方向の大きさを指定する



出　力　すべてのレジスタが保証される．

機　能　CRT BIOS の初期化を行い，カーソルの形状などを設定する．

INT 18H AH＝1DH　表示幅の設定　H

入　力　AH＝1DH

AL＝カラム数，GDC の管理する物理的なカラム数

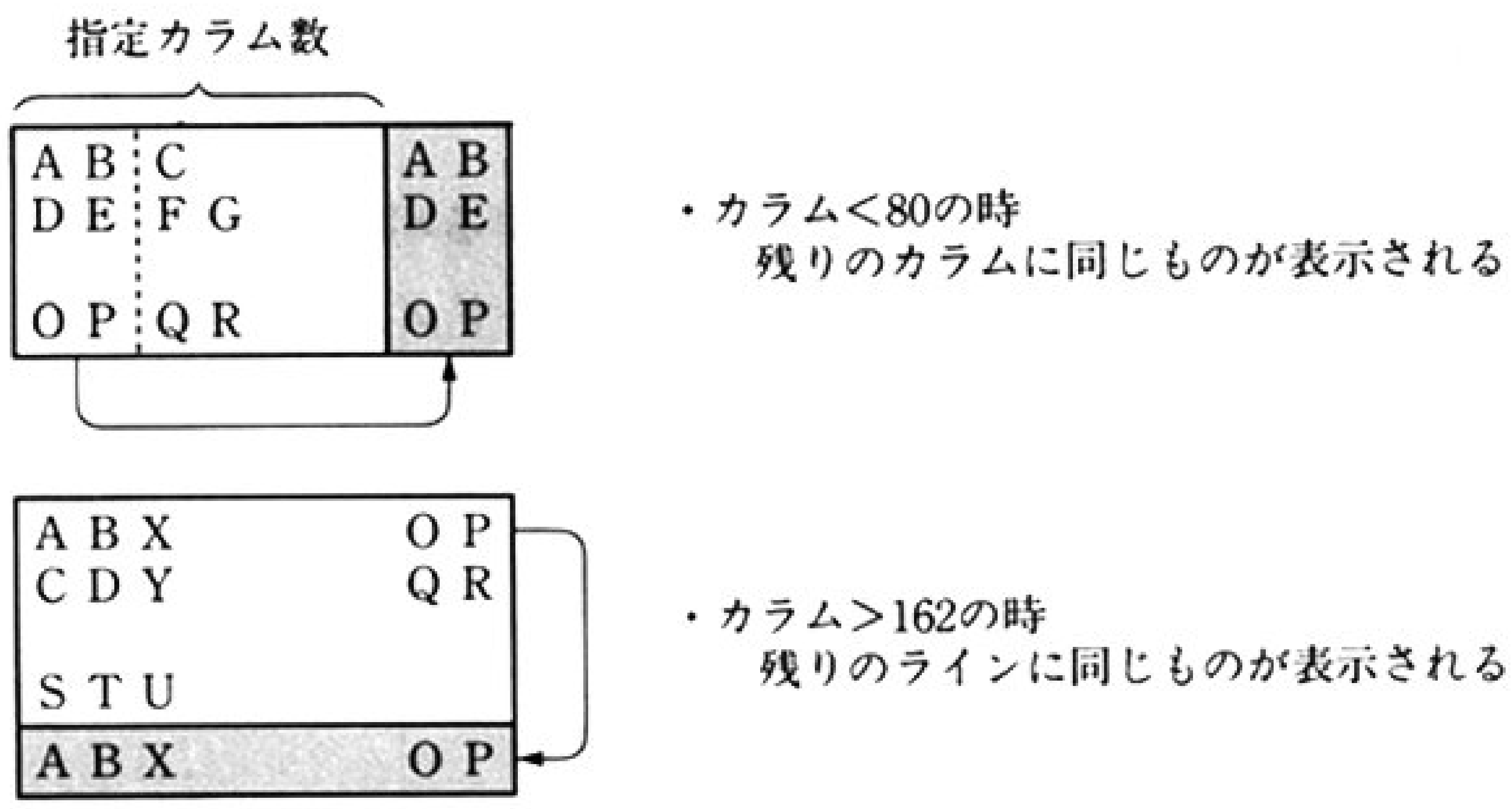
2 の倍数で定義する(このため指定は 2 行ずつになる)．範囲は 80～162．

出　力　すべてのレジスタが保証される．

機　能　VRAM の幅(例：カラム)数を設定する．

注　意

カラム数に 80 未満や 164 以上を指定すると，それぞれ横方向，縦方向が"ラップアラウンド"し，残りのカラム，ラインに同じものが表示される．

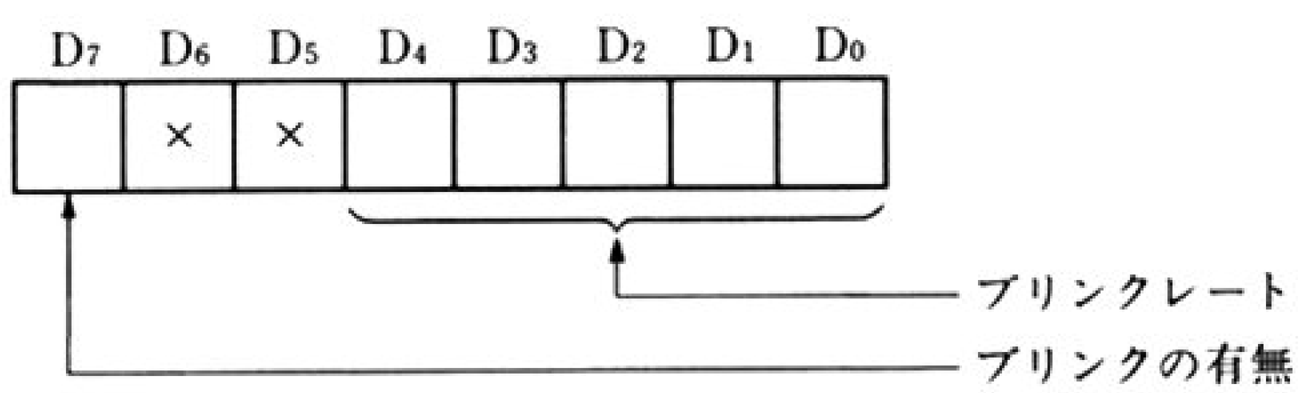


INT 18H　AH=1EH　カーソルタイプの設定　H

入　力

AH＝1EH

AL＝カーソル制御情報



(各ビットの意味は「CRTの初期化　AH＝1CH」と同じ)

DH＝カーソル表示開始ライン(「CRT の初期化　AH＝1CH」参照)

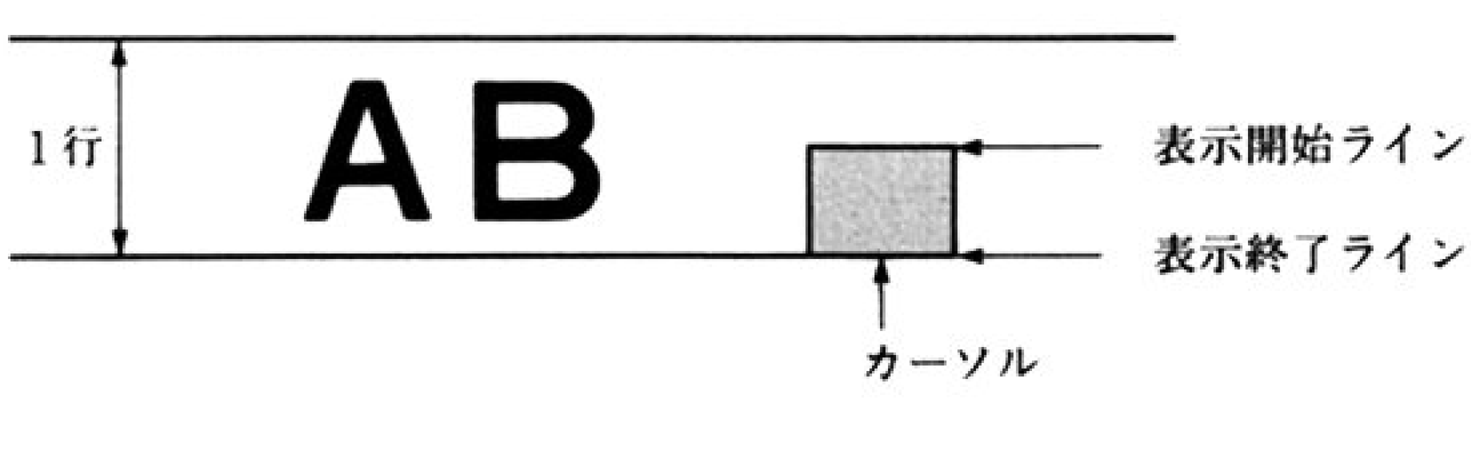
DL＝カーソル表示終了ライン(「CRT の初期化　AH＝1CH」参照)

出　力

すべてのレジスタが保証される．

機　能

カーソルのブリンクの有無，また表示開始，終了ラインを指定することにより，カーソルの縦方向の大きさを設定する．(横方向の大きさは一定)．



INT 18H AH＝1FH　フォントパターンの読み出し(24ドット)　H

入　力

AH＝1FH
DS：BX＝フォントパターンを格納するバッファのアドレス
DX＝展開するコードを設定(JIS コード／ASCII コード)

ANK コードの場合

DH＝00H
DL＝ASCII コード
バッファサイズは 48 バイト(24×2).

日本語コードの場合

DX＝JIS コード
バッファサイズは，全角の場合 72 バイト(24×3)，半角の場合 48 バイト(24×2).

出　力

DL 以外のすべてのレジスタが保証される.

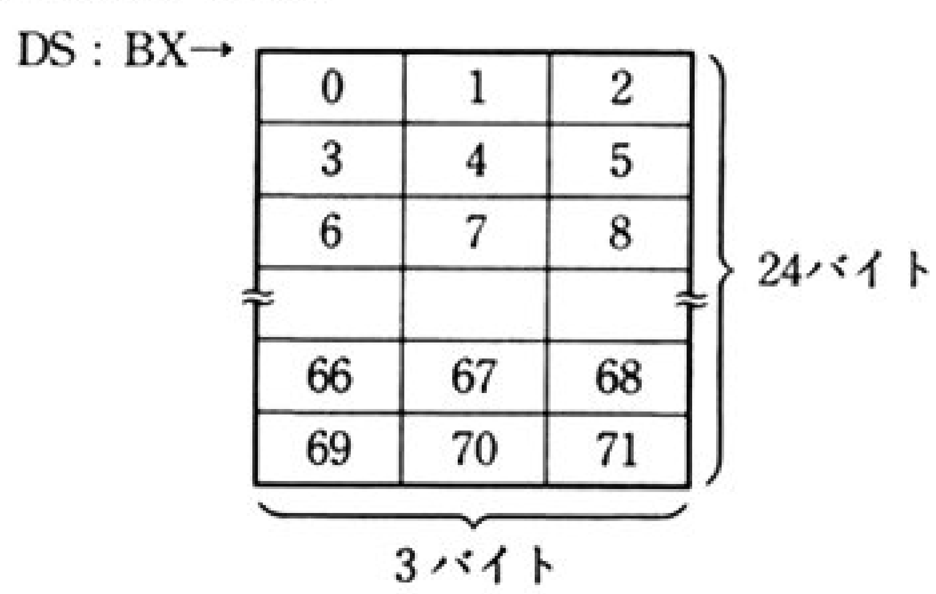
機　能

指定された英数カナ(ANK)コードまたは日本語コード(ユーザー定義文字を含む)に対応する 24 ドットフォントパターンを，指定のフォントパターンバッファへ読み出す.
一般には，読み出したフォントパターンをグラフィック VRAM に転送しディスプレイに表示する.

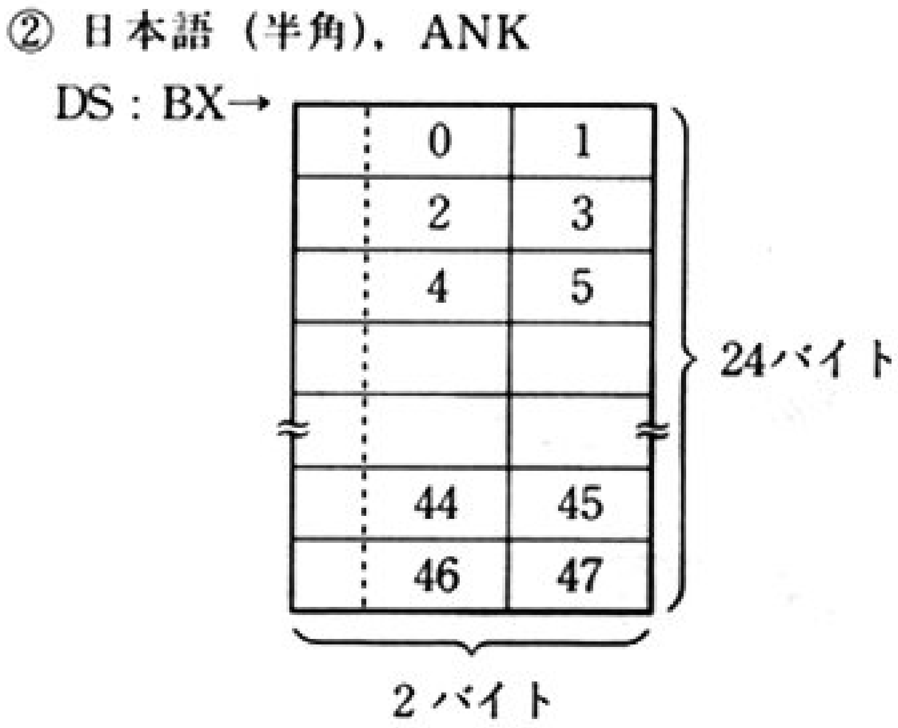
出力バッファ形式

フォントパターンはキャラクタフェイス(注)で読み出される．各文字パターンのバッファへの格納形式は次の通り.

① 日本語（全角）

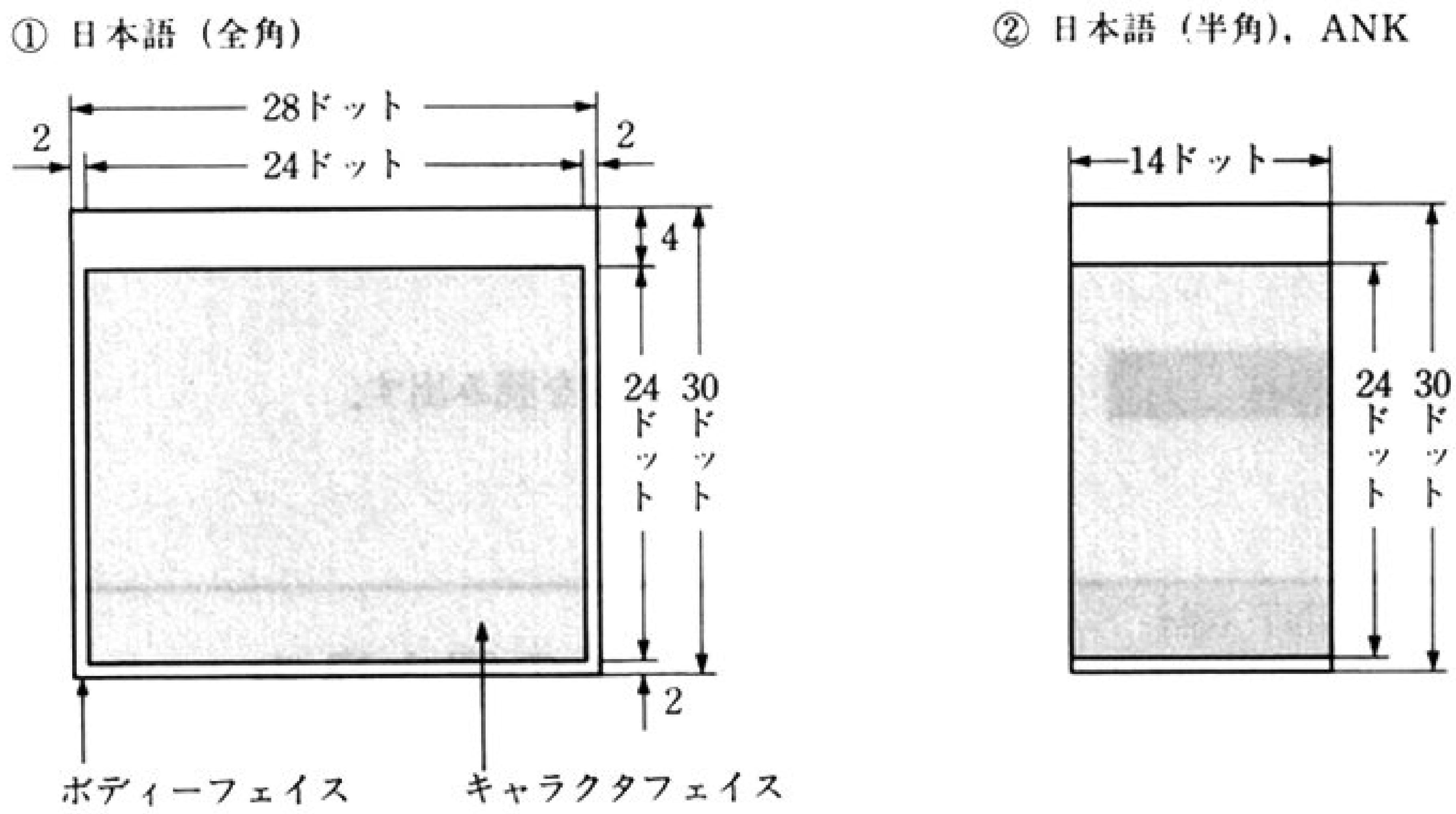


② 日本語（半角），ANK



偶数アドレスのD_7, D_6の 2 ビットは常に00(フォントは14×24のため).

注意：画面表示の時の1文字の大きさ(ボディーフェイス)と，このコマンドで読み出される文字の大きさ(キャラクタフェイス)とは異なる．キャラクタフェイスは正味のフォントで，そのまわりに空白を置いて文字を見やすくしたものがボディーフェイスである．



INT 18H	ユーザー文字の定義(24ドット)	H
AH＝20H		

入　力

AH＝20H
DS：BX＝フォントパターンを格納するバッファのアドレス
（「フォントパターンの読み出し(24ドット)　AH＝1FH」参照）
DX＝JIS日本語コード(7621H～765FH)

出　力

DL以外のすべてのレジスタが保証される．

機　能

ユーザーの作成した文字，記号の24ドットフォントパターンを，KCG RAMへ登録する．
このコマンド発行以降，テキスト画面，グラフィック画面への表示が可能になる(このコマンドはCRTに対してユーザー文字定義を行うもので，プリンタのユーザー文字定義とは別なので注意すること)．
ユーザーが定義可能な日本語コードは7621H～765FHである．

INT 18H AH＝21H　メモリスイッチの読み出し　H

入　力

AH＝21H
AL＝スイッチ番号 n(n＝1〜8)

出　力

DL＝メモリスイッチ n の内容
DL 以外のすべてのレジスタが保証される．

機　能

メモリスイッチの内容を読み出す．

INT 18H AH＝22H　メモリスイッチの書き込み　H

入　力

AH＝22H
AL＝スイッチ番号 n(n＝1〜8)
DL＝メモリスイッチ n の内容

出　力

すべてのレジスタが保証される．

機　能

メモリスイッチに内容を書き込む．不揮発メモリは通常書き込み禁止となっているため，CRT BIOS は書き込む時に一時的に「書き込み許可」にする．

INT 18H AH＝19H　ライトペン押下状態の初期化　N

入　力

AH＝19H

出　力

AH を除いたすべてのレジスタが保証される．

機　能

ライトペンが押された状態を検出するための状態表示をクリアする．
ライトペンが押されたことを検出できるタイミングは，このコマンドが発行されてから「ライトペンの位置の読み出し　AH＝15H」コマンドが発行されるまでの間である．したがって，「ライトペンの位置の読み出し」コマンドを発行する前に，必ず本コマンドを発行しなければならない．

INT 18H AH＝15H　ライトペン位置の読み出し　N

入　力　AH＝15H

出　力　AH＝ライトペンの状態
　0：押されている
　1：押されていない
DX＝ライトペンが押された位置を対応するテキスト VRAM 上のバイトアドレス（AH＝1 の場合のみ有効）

機　能　ライトペンが押されているかを通知する．また，ライトペンが押されている場合には，押されている位置を，対応するテキスト VRAM 上のバイトアドレスで知らせる．

INT 18H AH＝17H　ブザーの起呼　N H

入　力　AH＝17H

出　力　すべてのレジスタが保証される．

機　能　ブザーの鳴動を開始する．

INT 18H AH＝18H　ブザーの停止　N H

入　力　AH＝18H

出　力　すべてのレジスタが保証される．

機　能　鳴動中のブザーを停止させる．

INT 18H AH＝23H　ブザー周波数の設定　H

入　力

AH＝23H
DX＝音調(周波数)　範囲は20H～8000H(Hz)

出　力

すべてのレジスタが保証される．

機　能

ブザーの周波数を設定する．

INT 18H AH＝24H　ブザーの時間設定と鳴動　H

入　力

AH＝24H
CX＝鳴動時間
　0H：ビープなし
　1H～FFFFH：(10msec～655350msec)
DX＝音調(周波数)　範囲は20H～8000H(Hz)

出　力

すべてのレジスタが保証される．

機　能

鳴動時間を設定して鳴動を行う．

第4章

グラフィックBIOS（ノーマルモード）

■グラフィックBIOS（ノーマルモード）概説

ノーマルモードのグラフィックBIOSには，拡張グラフィック機能（4096色中16色モードのサポートなど）は，含まれていない．したがって，必要な場合にはグラフLIO（「第6章　グラフLIO」参照）を使用すること．

●グラフィックBIOS（ノーマルモード）機能一覧

AHレジスタ	機　能
40H	グラフィック画面の表示開始
41H	グラフィック画面の表示停止
42H	表示領域の設定
43H	パレットレジスタの設定
44H	ボーダーカラーの設定
45H	ドットの書き込み
46H	ドットの読み出し
47H	直線，矩形の描画
48H	円弧の描画
49H	グラフィック文字の描画
4AH	描画モードの設定

●使用上の注意

グラフィック BIOS を使用する際は，次に挙げる点について注意する必要がある．

スタックエリア

グラフィック BIOS を使用する場合には，ユーザーは，スタックエリアを 30 バイト以上確保し，SS，SP をセットしなければならない．

ステータスフラグ

CPU のステータスフラグのうち，IF，TF ビットを次の状態にしておくこと．

IF　：セット(割り込み可)
TF　：クリア(シングルステップモードクリア)

制御情報域

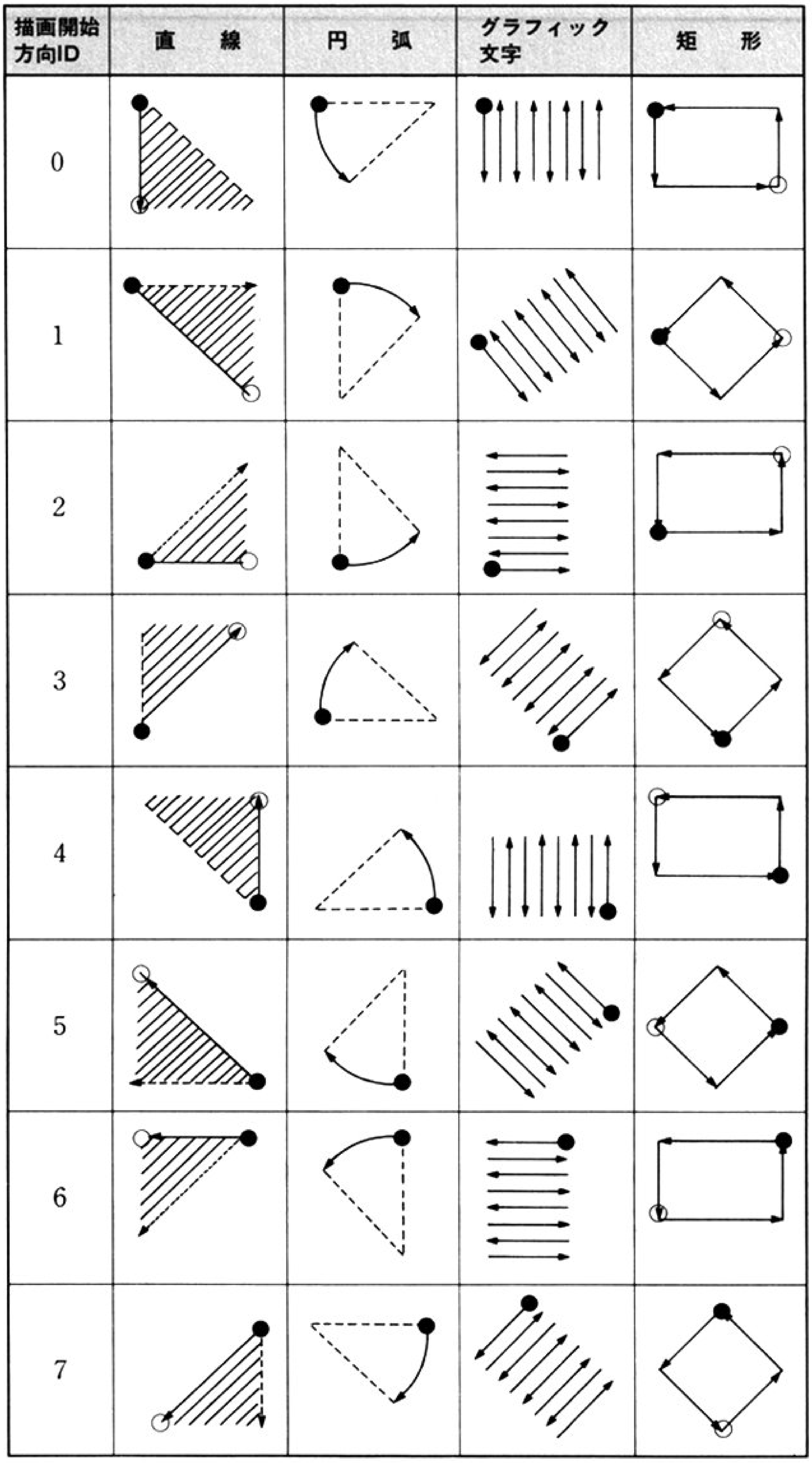
グラフィック BIOS を使用するためには，描画などの情報の受け渡し，保存のために，約 80 バイトの制御情報域(これを UCW と呼ぶ)を必要とする．ユーザーは，この領域を前もって確保しなければならない．この領域は次のような構成になっている．

オフセット	ラベル	サイズ	オフセット	ラベル	サイズ
0000	GBON_PTN	RB　1	0029	GBFILL	RB　1
0001	GBBCC	RB　1	002A	GBGWK1	RW　1
0002	GBDOTU	RB　1	002C	GBGWK2	RW　1
0003	GBDSP	RB　1	002E	GBGWK3	RW　1
0004	GBCPC	RB　4	0030	GBGWK4	RW　1
0008	GBSX1	RW　1	0032	GBGWK5	RW　1
000A	GBSY1	RW　1	0034	GBGWK6	RW　1
000C	GBLNG1	RW　1	0036	GBGWK7	RW　1
000E	GBWDPA	RW　1	0038	GBGWK8	RW　1
0010	GBRBUF	RW　3	003A	GBGP122	RW　1
0016	GBSX2	RW　1	003C	GBGP34	RW　1
0018	GBSY2	RW　1	003E	GBGP56	RW　1
001A	GBMDOT	RW　1	0040	GBGP78	RW　1
001C	GBCIR	RW　1	0042	GBGP910	RW　1
001E	GBLNG2	RW　1	0044	GBGP1112	RW　1
0020	GBLPTN	RW　1	0046	GBGP1314	RW　1
0020	GBDOTI	RB　8	0048	GBGP1516	RW　1
0028	GBDTYP	RB　1			

注：GBLPTNとGBDOTIは同じオフセットをもつ．

描画方向

矩形，円弧，グラフィック文字などの描画においては，描画開始(終了)点の指定の他，描画方向の指定が必要になる．直線，矩形の描画では，描画開始点，終了点，方向の3つの関係に矛盾のないよう注意すること．



注：ここで示している描画開始点，描画終了点は，それぞれ

(GBSX1, GBSY1),
(GBSX2, GBSY2)

の内容となる．
描画開始方向IDは，GBDSPの内容となる．

●：描画開始点　○：描画終了点
▨：定義域　□：描画域
→：描画開始方向

■グラフィックBIOS(ノーマルモード)コマンド

INT 18H AH＝40H	グラフィック画面の表示開始	N

入　力　AH＝40H

出　力　すべてのレジスタが保証される.

機　能　グラフィック画面のCRTへの表示を開始する．テキスト画面の表示状態とは独立して機能する.

処　理　GDCに対して表示制御用のSTARTコマンド(0DH)を発行する．FIFOバッファがFULLではなく，V-SYNC状態であることを確認した後に次のコマンドが発行される.

```
MOV AL, 0DH
OUT 0A2H, AL
```

INT 18H AH＝41H	グラフィック画面の表示停止	N

入　力　AH＝41H

出　力　すべてのレジスタが保証される.

機　能　グラフィック画面のCRTへの表示を停止する．テキスト画面の表示状態とは独立して機能する.

処　理　GDCに対して表示制御用のSTOPコマンド(0CH)を発行する.
FIFOバッファがFULLでないことを確認した後に次のコマンドが発行される.

```
MOV AL, 0CH
OUT 0A2H, AL
```

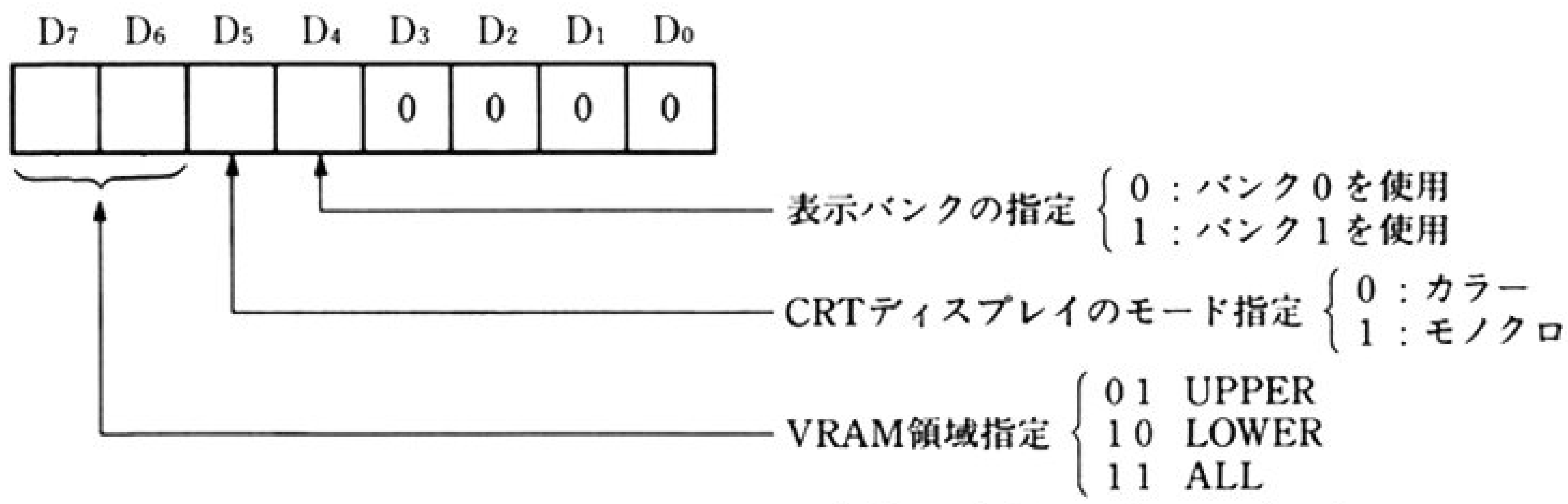
INT 18H	表示領域の設定	N
AH＝42H		

入　力

AH＝42H

CH＝CRT ディスプレイのモード指定，VRAM 領域指定

専用高解像度モード（640×400）の時 ALL，標準解像度モード（640×200）の時 LOWER または UPPER を指定すること．



注：PC-9801／U2 では，表示バンクの指定は不可，0としておくこと．

出　力

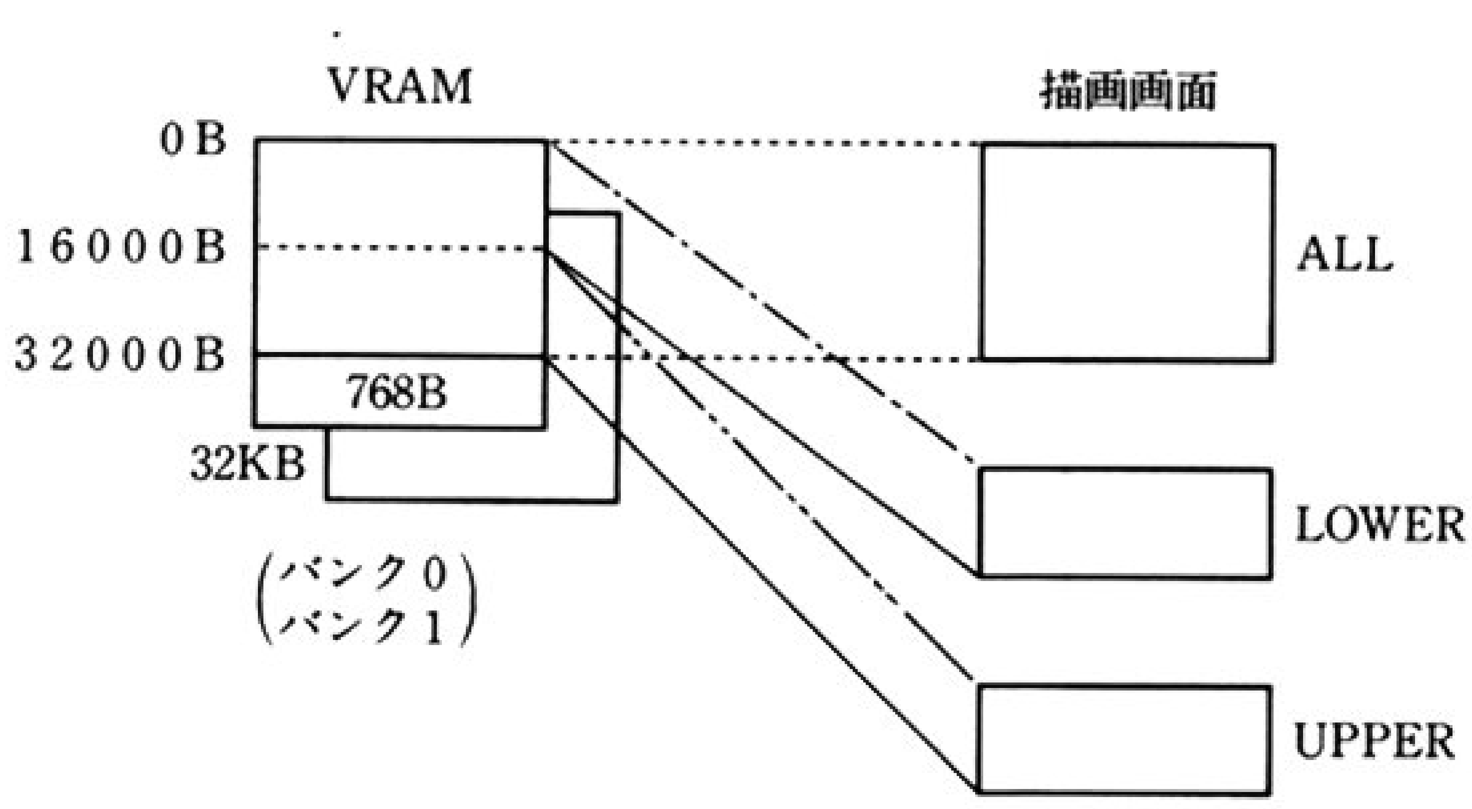
すべてのレジスタが保証される．

機　能

表示対象とする描画メモリ領域を設定する．

使用する CRT ディスプレイのモード（モノクロ／カラーのいずれか）と使用するグラフィック VRAM 領域を指定する．グラフィック VRAM 領域の指定方法は，1 つの表示画面に対応する VRAM 領域がどのアドレスに対応するかを示すものである．VRAM 上の 32K バイト全体を 1 つの表示画面とする場合は ALL，下位 16K バイトを 1 つの表示画面とする場合は LOWER，上位 16K バイトを 1 つの表示画面とする場合は UPPER と呼び，この 3 つの領域の指定区分のどれかを指定する．

指定された条件にしたがって，GDC へ表示領域の設定を行う．



処　理

①グラフィック関係の情報をモードレジスタにセットする．
グラフィックモードとしてモノクロまたはカラーをセットする(03H，02H)．同時に走査線数として200本または400本をセットする(09H，08H)．

装置タイプ＼走査線数	200本	400本
専用高解像度	09H	08H
標　　準	08H	

②1行中の表示ライン数を，GDCに対してCSRFORMコマンドでセットする．
　専用高解像度ディスプレイの場合　　1ライン数／行
　標準ディスプレイの場合　　　　　　2ライン数／行
③表示開始アドレスおよび画面表示領域の大きさを，GDCに対してSCROLLコマンドでセットする．

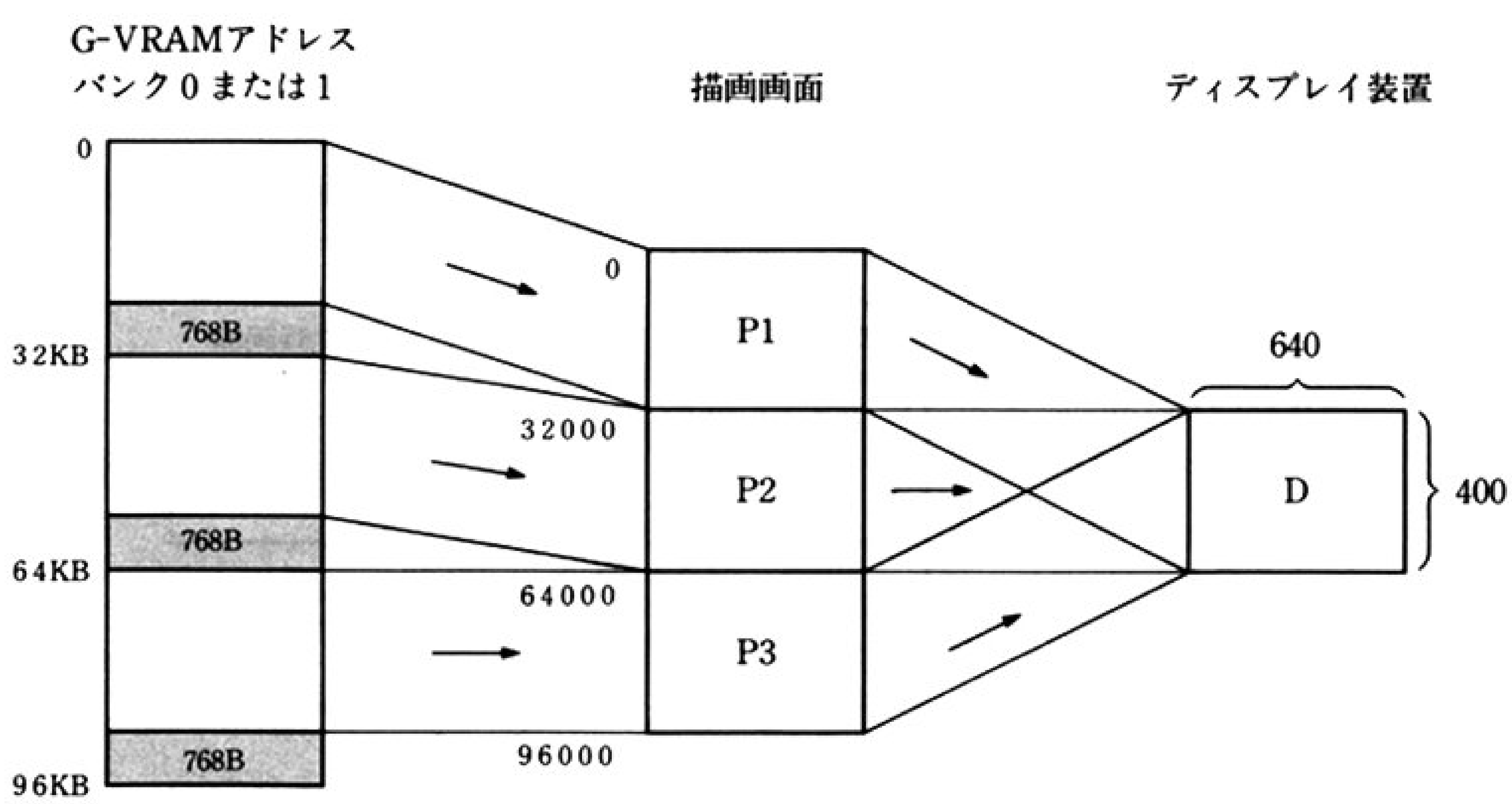
指定値	表示開始アドレス
LOWER	0
UPPER	16000(バイトアドレス)
ALL	0

装置タイプ	画面表示領域の大きさ
専用高解像度	400ライン
標　　準	200ライン

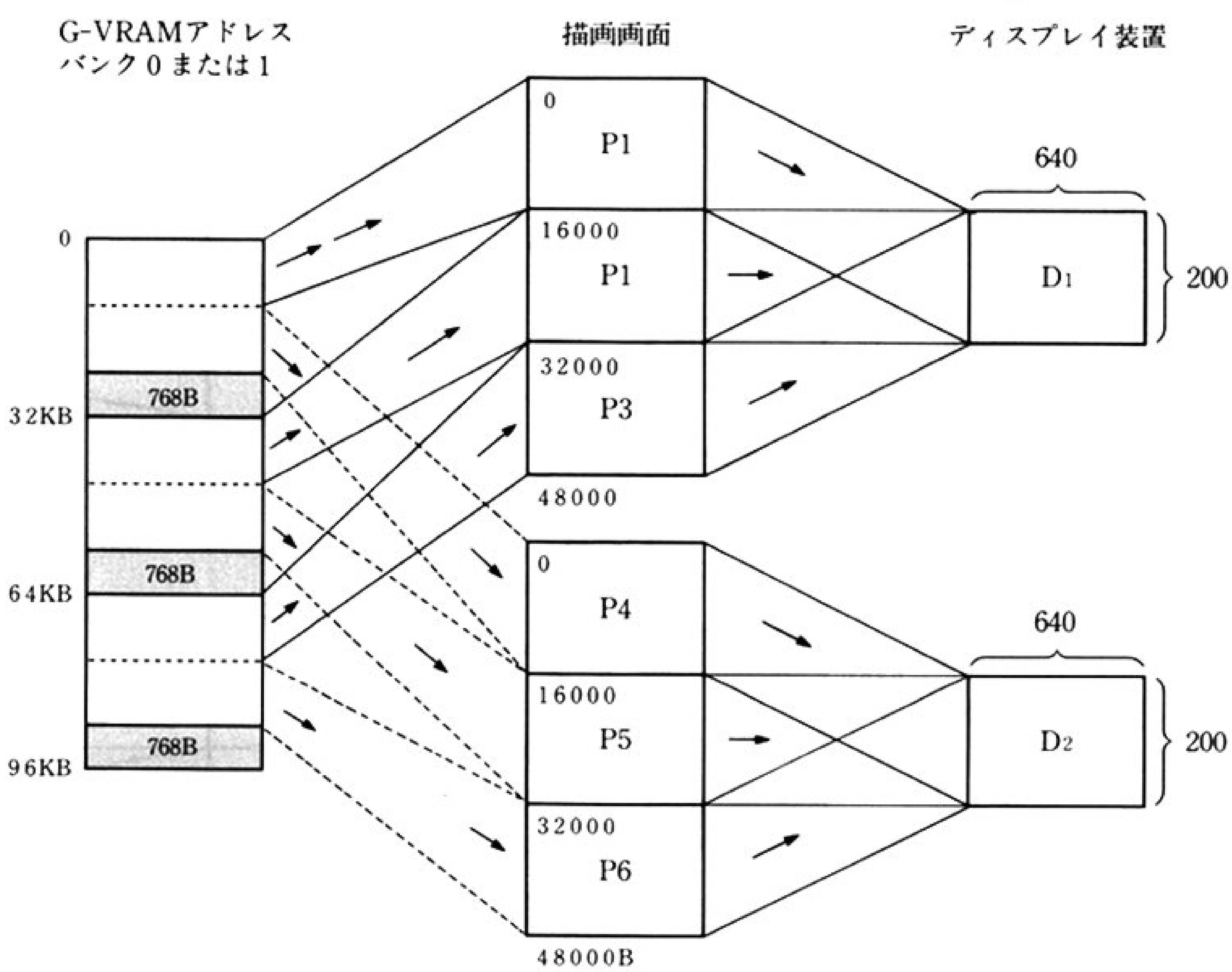
注：装置タイプはシステムでセンスした値から識別する．

グラフィックVRAM領域と描画画面との関係

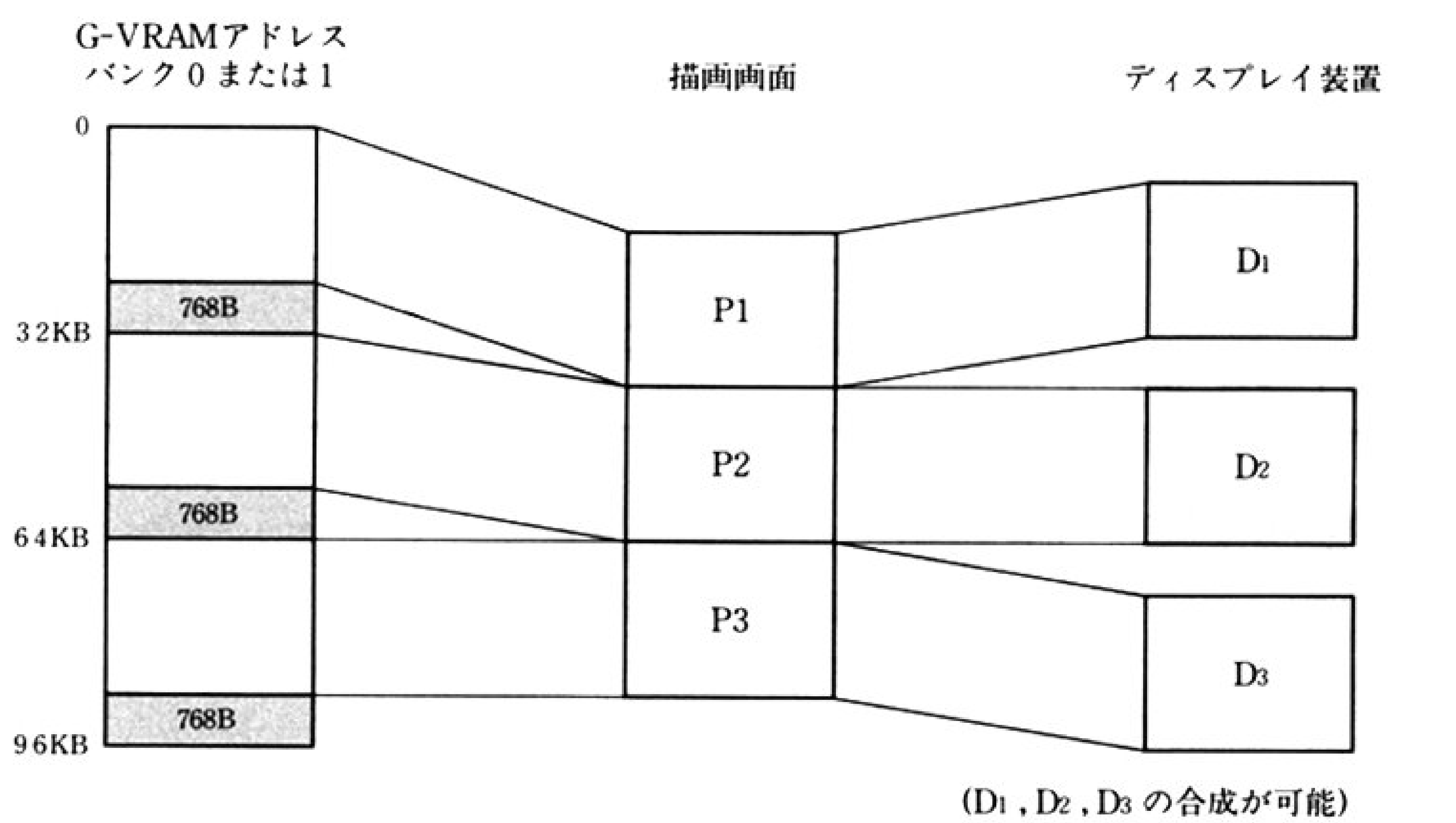
a）カラーモード／専用高解像度モード



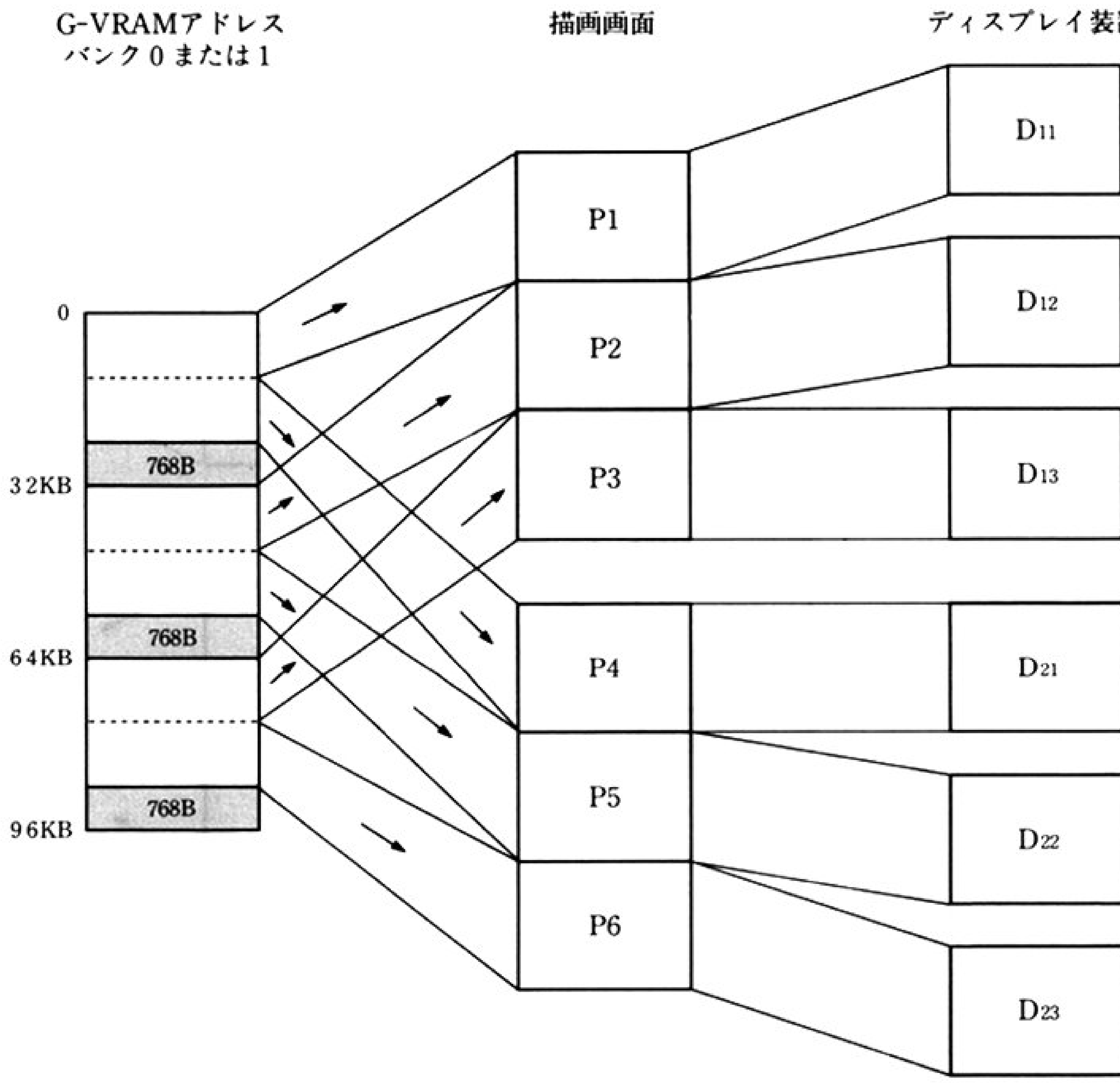
b) カラーモード／標準解像度モード



c) モノクロモード／専用高解像度モード



d）モノクロモード／標準解像度モード



注：モノクロモードにおける画面の選択，合成はパレットによって行う．
（D11, D12, D13, またはD21, D22, D23の合成が可能　i＝1, 2）

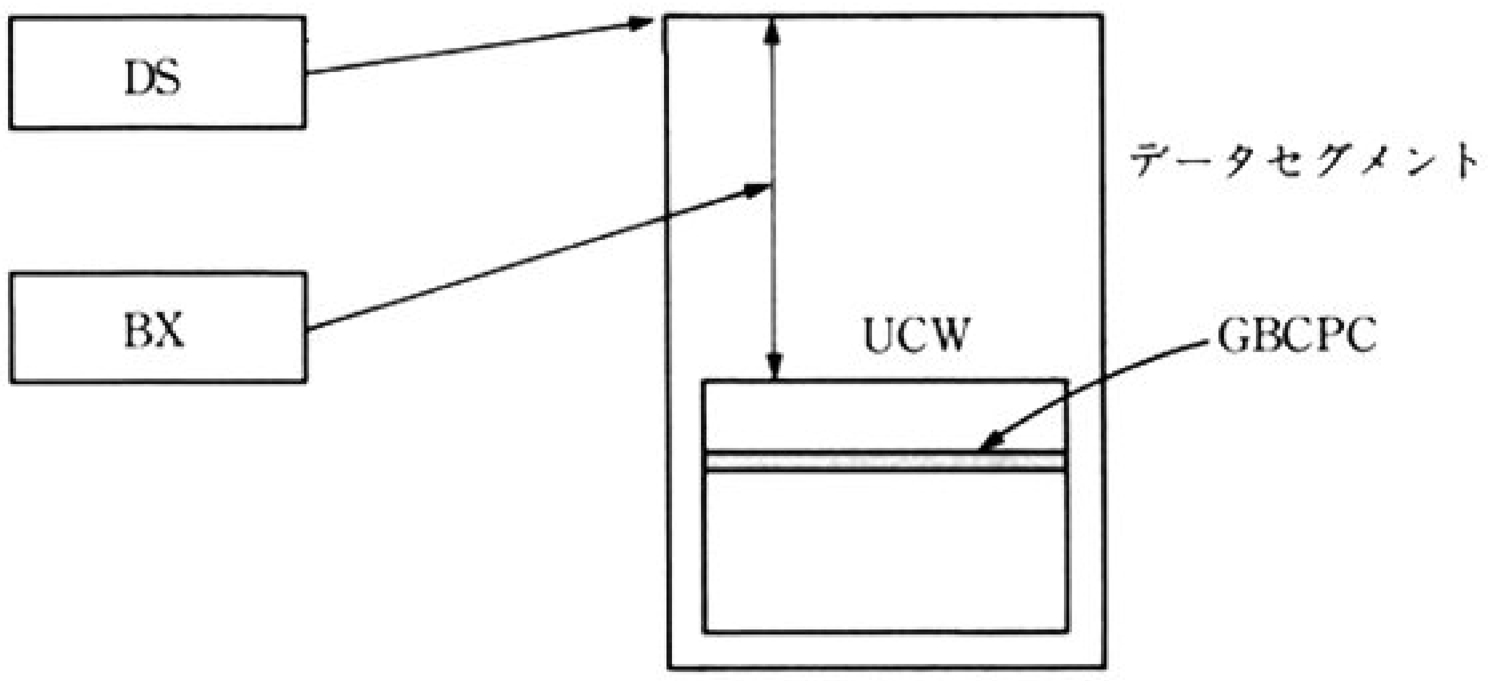
INT 18H		
AH＝43H	パレットレジスタの設定	N

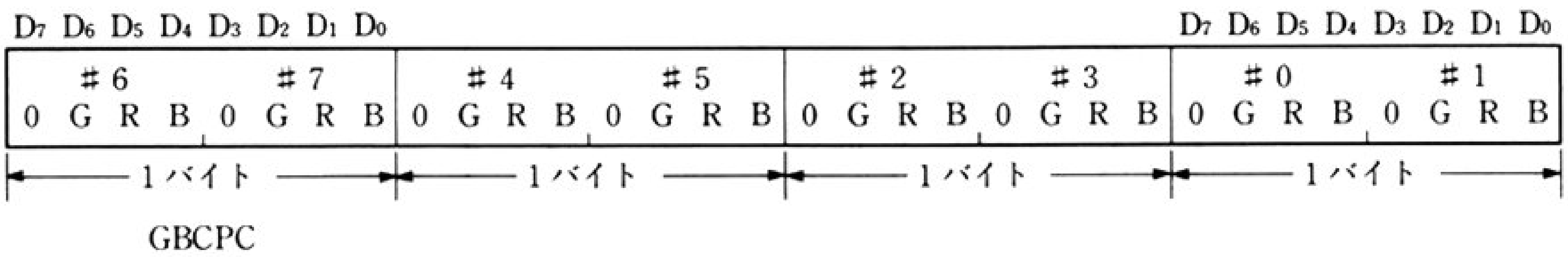
入　力

AH＝43H

DS：BX＝UCW のアドレス

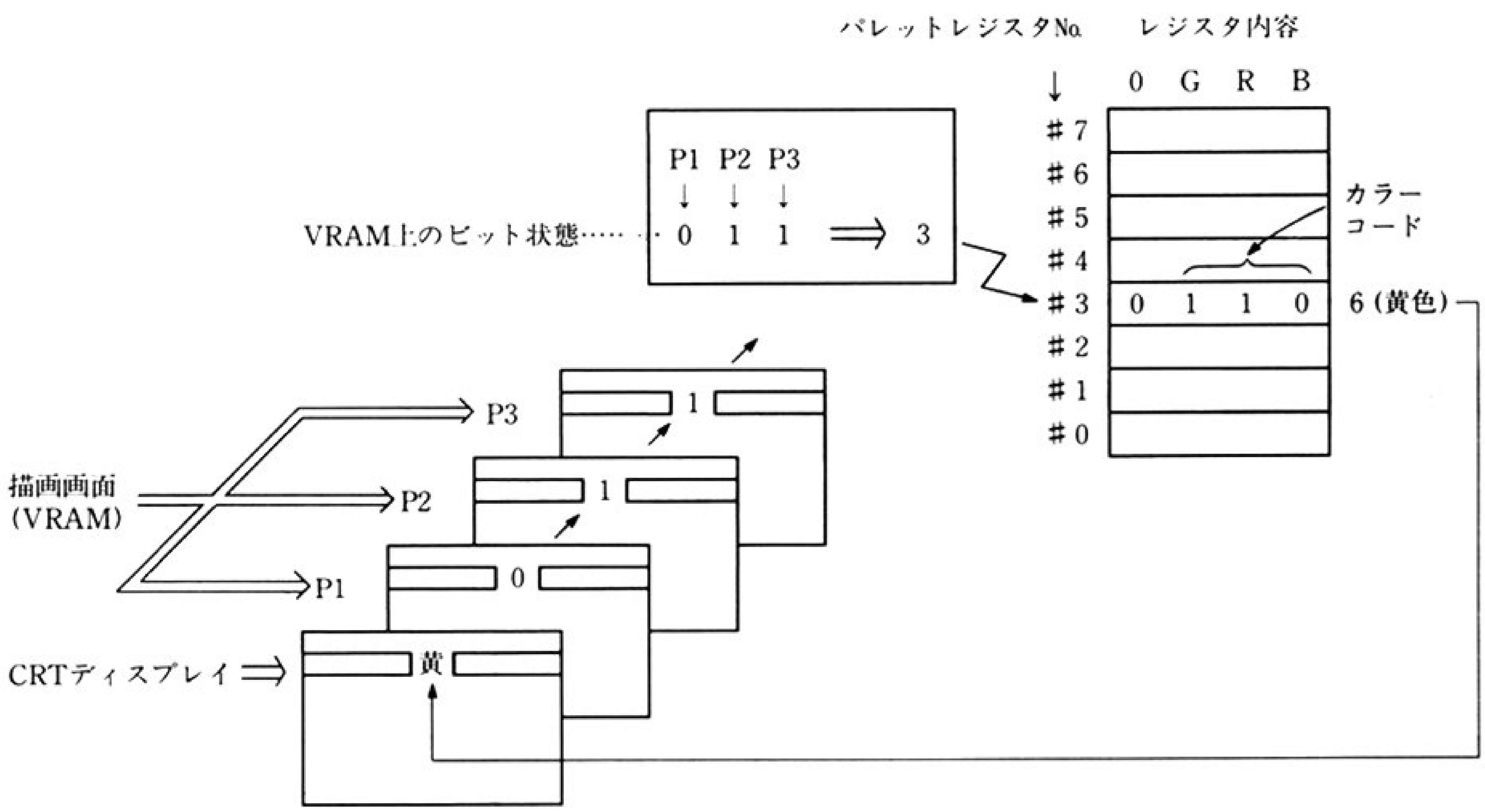
UCW の GBCPC（オフセット 04H, 4 バイト）＝パレットレジスタにセットするカラーコード



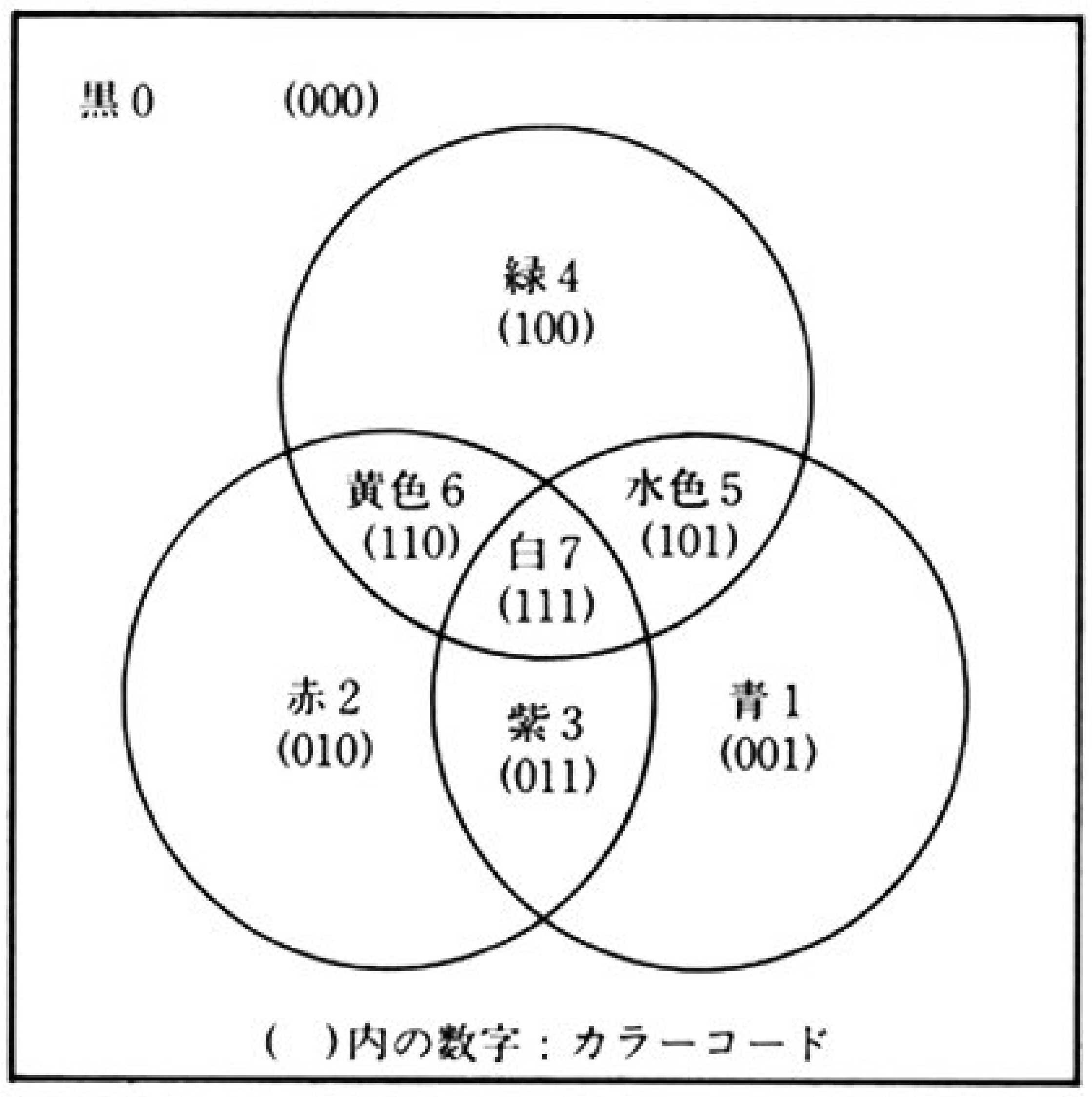


出　力　すべてのレジスタが保証される.

機　能　パレットレジスタにカラーコードを設定する.
モノクロモードの場合には表示画面の選択，合成の指定を行う.
パレットレジスタの働きを次図に示す.



カラーコードは8色で，次のようになっている．



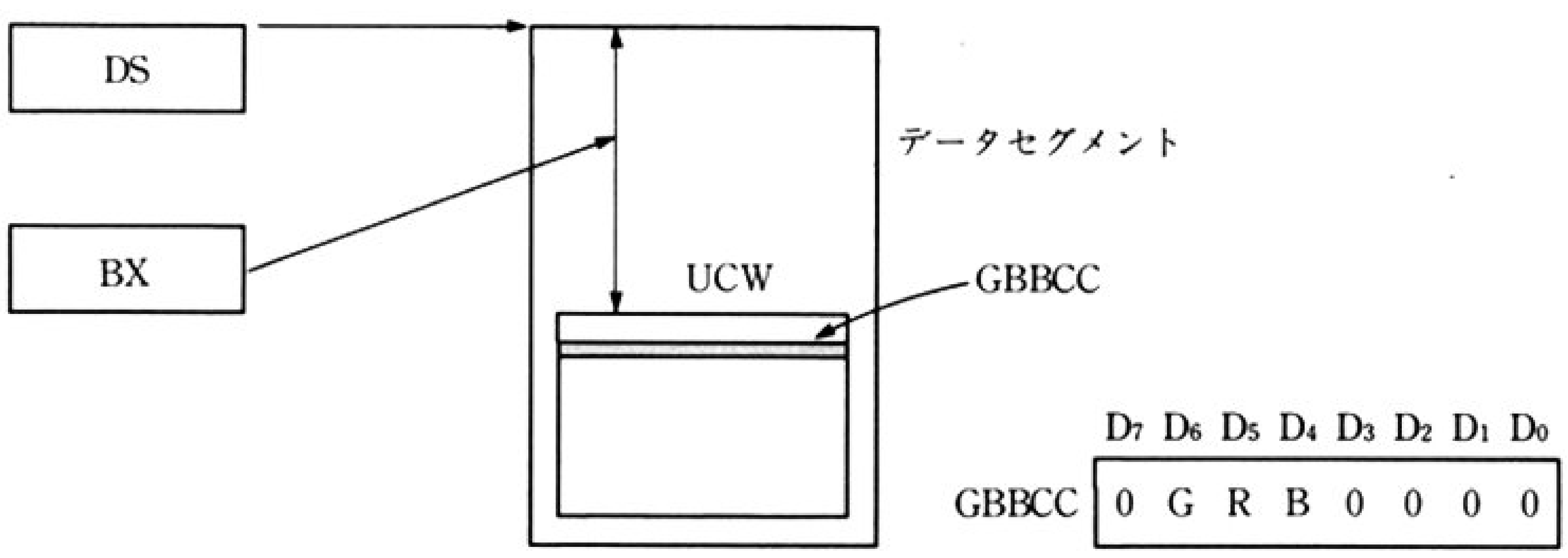
処　理

制御情報域UCW中の4バイトからなるカラーコード情報GBCPC(8エントリからなり，1エントリ4ビットで構成されている)を，順次パレットレジスタに書き込む．ライトパレットレジスタ(0A8H，0AAH，0ACH，0AEH)により出力が行われる．1回のパレットレジスタへの書き込みで，2エントリ分のカラーコードを出力する．

INT 18H AH=44H　ボーダーカラーの設定　N

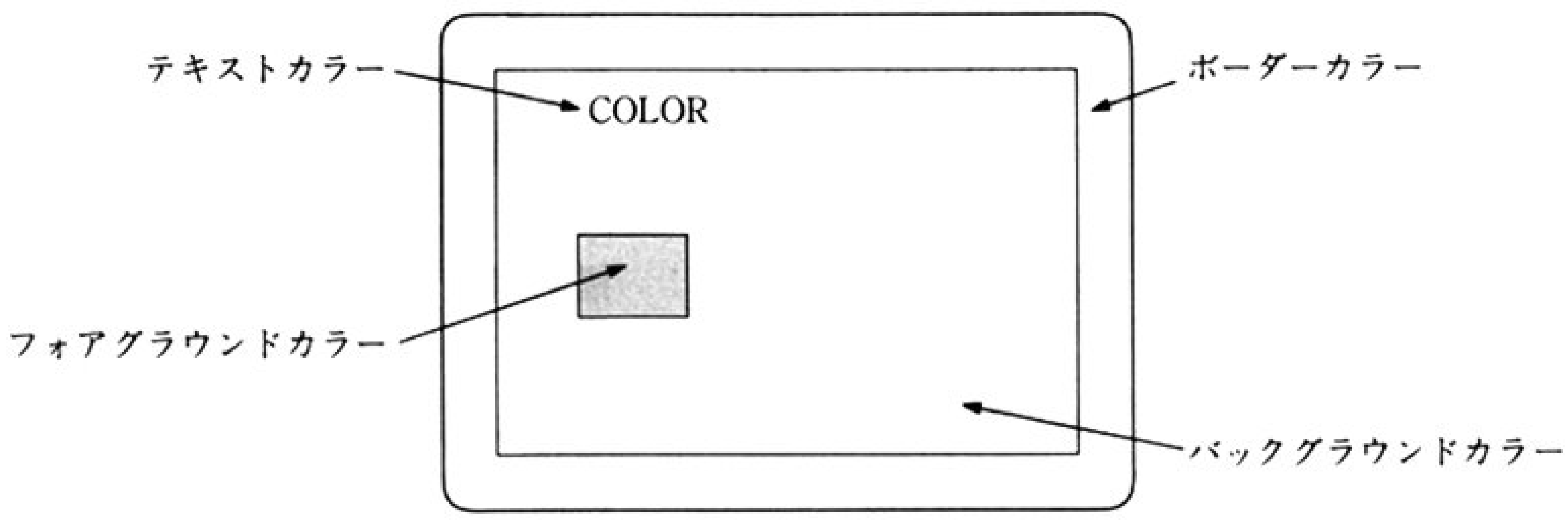
入　力

AH=44H
DS：BX=UCWのアドレス
UCWのGBBCC(オフセット01H，1バイト)=セットするボーダーカラーコード



出　力　すべてのレジスタが保証される.

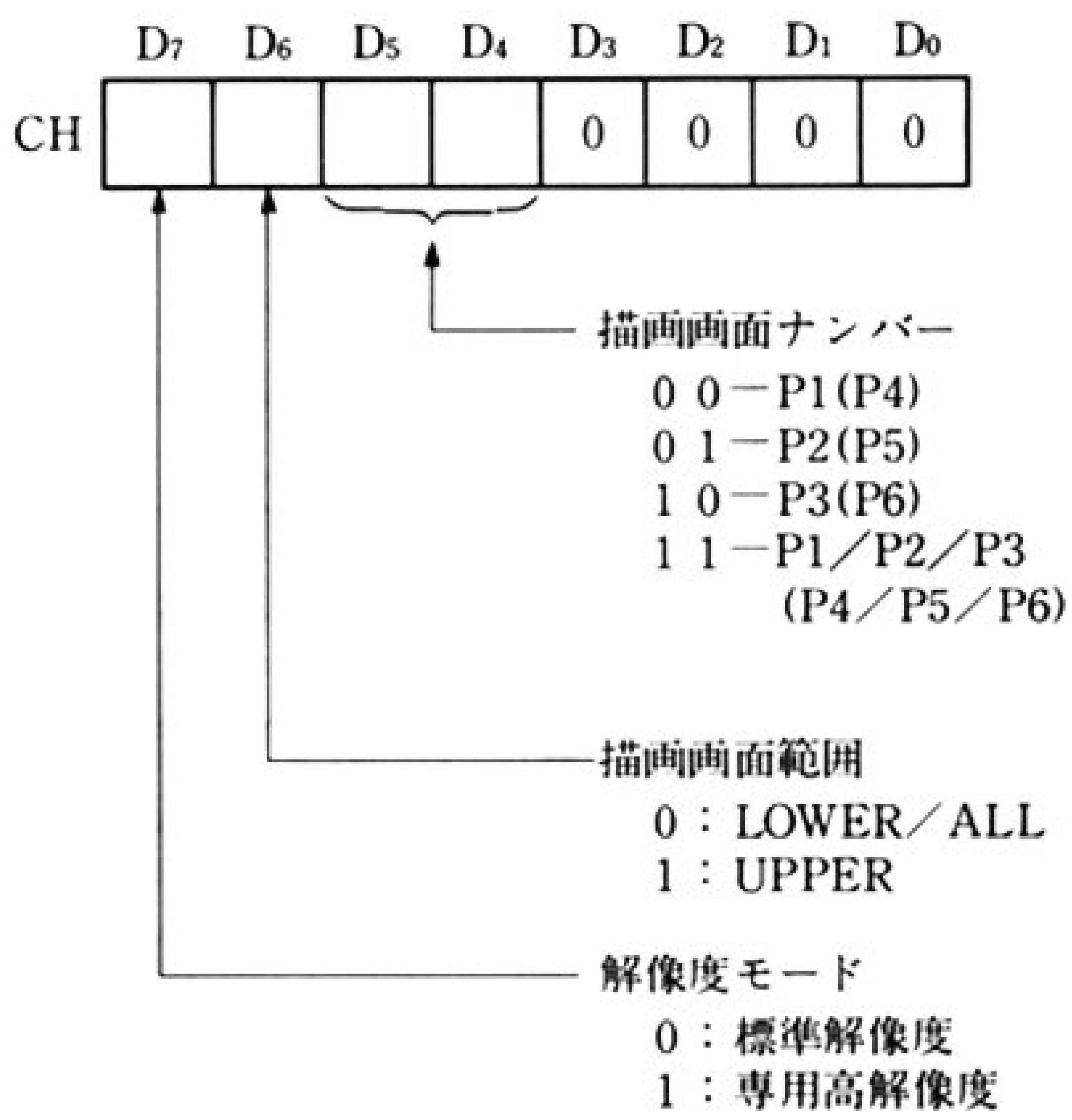
機　能　標準ディスプレイを使用している場合には，ボーダーカラーを設定することができる.これはボーダーカラーをボーダーカラーレジスタにセットするものである.



処　理　制御情報域 UCW 中の1バイトからなるボーダーカラーコード情報 GBBCC を AL に移送し，ライトボーダーカラー(6CH)により出力する.

INT 18H AH＝45H　ドットの書き込み　N

入　力　AH＝45H
CH＝対象とする描画画面の指定



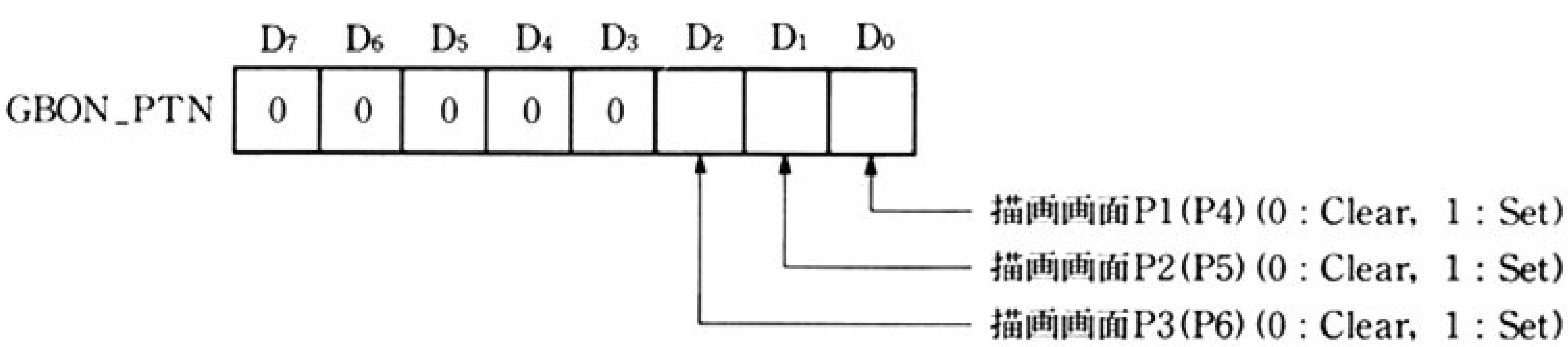
D_7	D_6	D_5	D_4	描画画面と大きさ	
0	0	0	0	P 1 (0 ～16K)	16KB
		0	1	P 2 (32K～48K)	16KB
		1	0	P 3 (64K～80K)	16KB
		1	1	P 1／P 2／P 3	48KB
0	1	0	0	P 4 (16K～32K)	16KB
		0	1	P 5 (48K～64K)	16KB
		1	0	P 6 (80K～96K)	16KB
		1	1	P 4／P 5／P 6	48KB
1	0	0	0	P 1 (0 ～32K)	32KB
		0	1	P 2 (32K～64K)	32KB
		1	0	P 3 (64K～96K)	32KB
		1	1	P 1／P 2／P 3	96KB

ES＝描画パターンバッファのセグメントアドレス
DS：BX＝UCWのアドレス
UCWのコントロールワード

GBON_PTN(1バイト)	：	3画面同時書き込み時の描画画面ナンバーと描画オペレーションモード指定
GBDOTU(1バイト)	：	単一画面処理時の描画オペレーションモード指定
GBSX1(2バイト)	：	描画開始アドレスX座標(オリジナルスクリーン座標)
GBSY1(2バイト)	：	描画開始アドレスY座標(オリジナルスクリーン座標)
GBLNG1(2バイト)	：	書き込み長さ(ドット数)
GBWDPA(2バイト)	：	描画パターンバッファの開始アドレス(オフセット)

GBON_PTN(オフセット0H)

3画面同時書き込みの場合に使用する，描画オペレーションモード指定



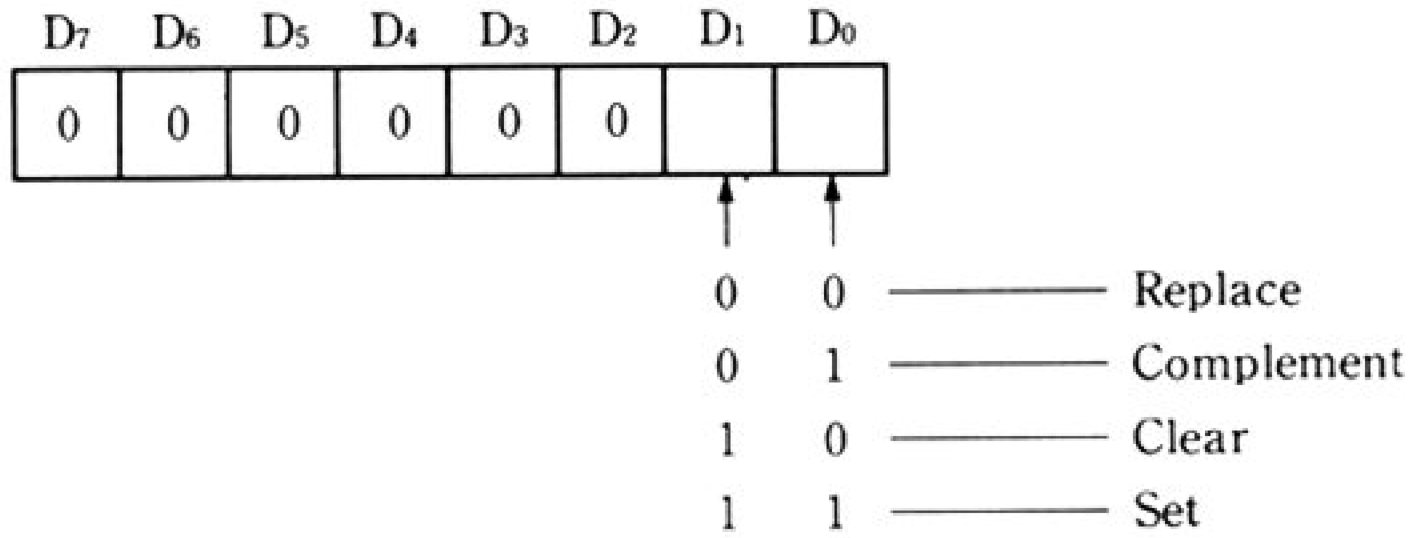
注：3画面P1，P2，P3(またはP4，P5，P6)に対して同時書き込みを行う場合(CHのD_5D_4が11)に描画オペレーションモードを指定する．



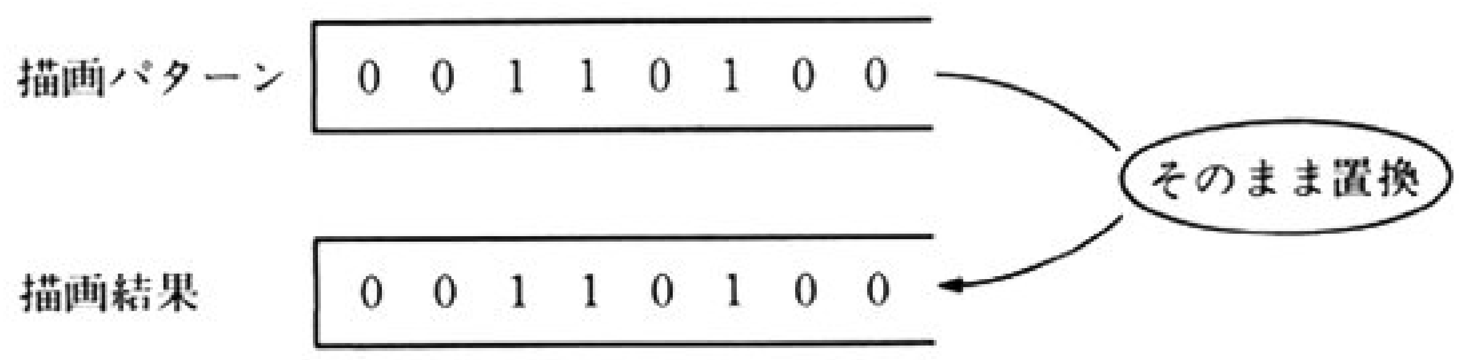
注：×印は描画前の状態（原形パターン状態）

GBDOTU（オフセット 02H）

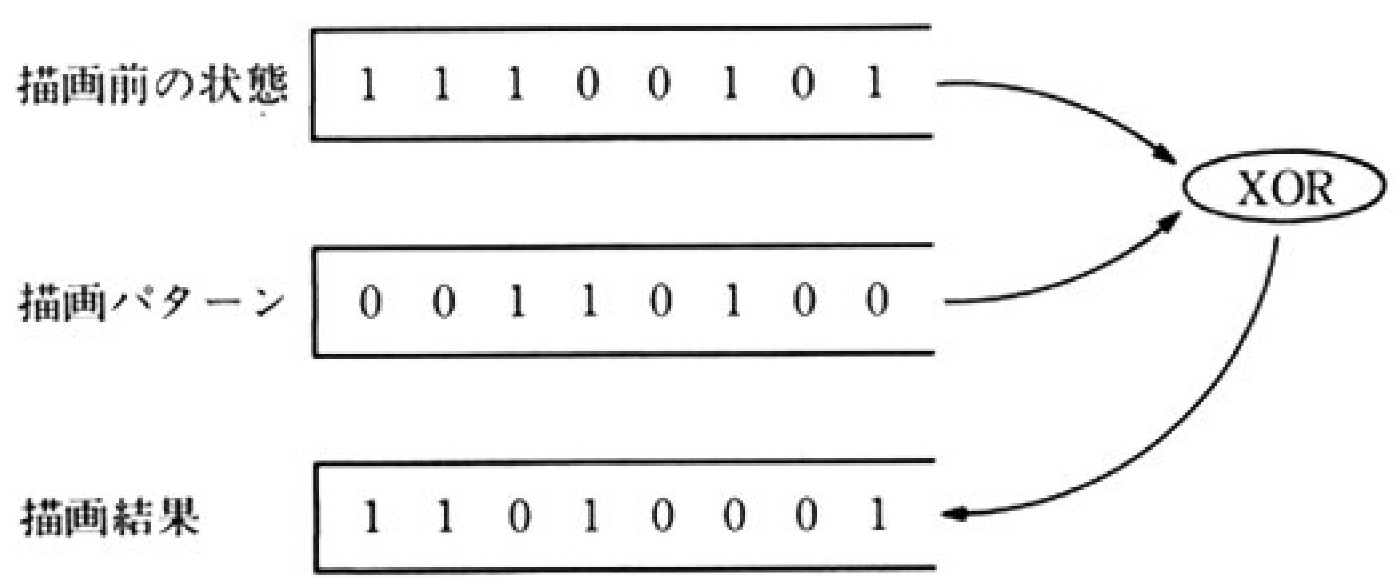
単一画面処理の場合に使用する，描画オペレーションモード指定



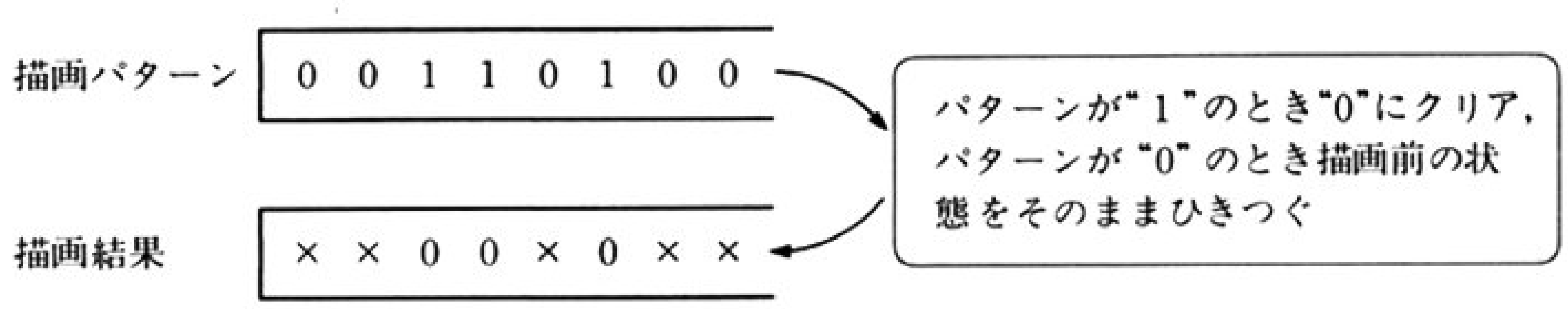
a) Replace



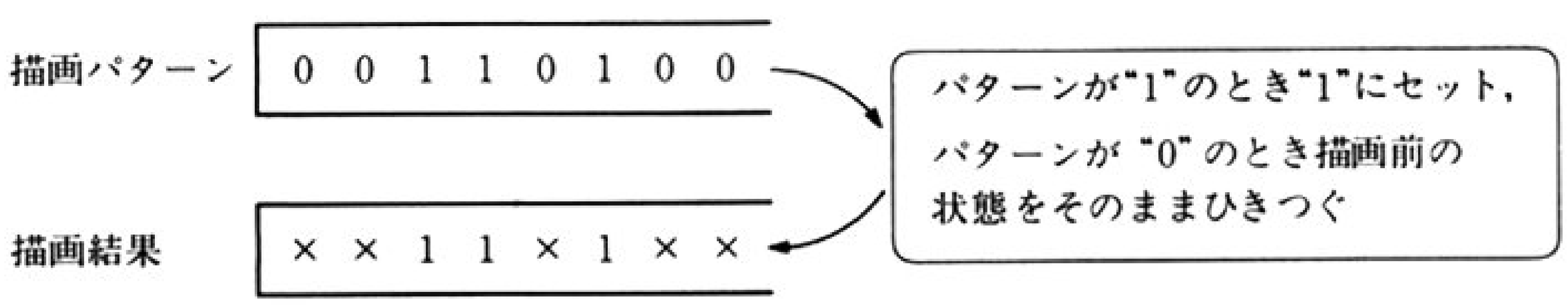
b) Complement



c) Clear

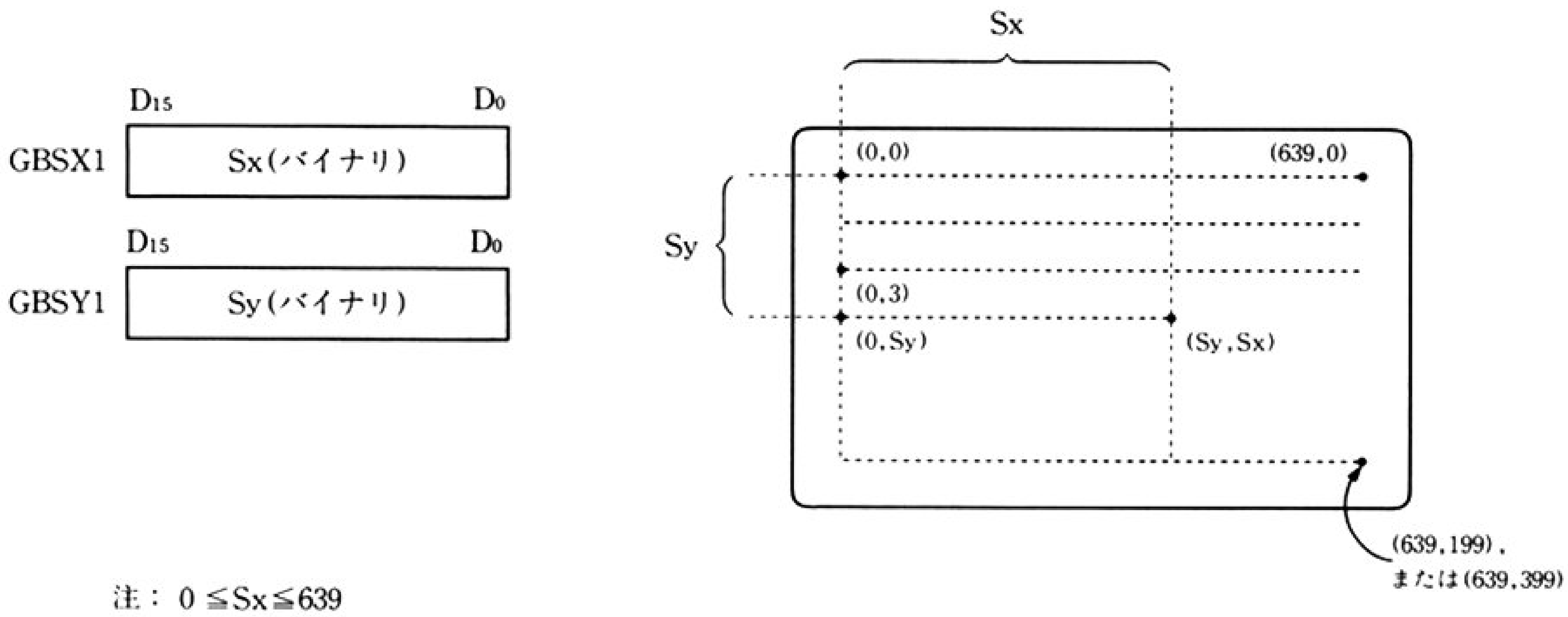


d) Set



GBSX1, GBSY1 (オフセット 08H, 0AH)

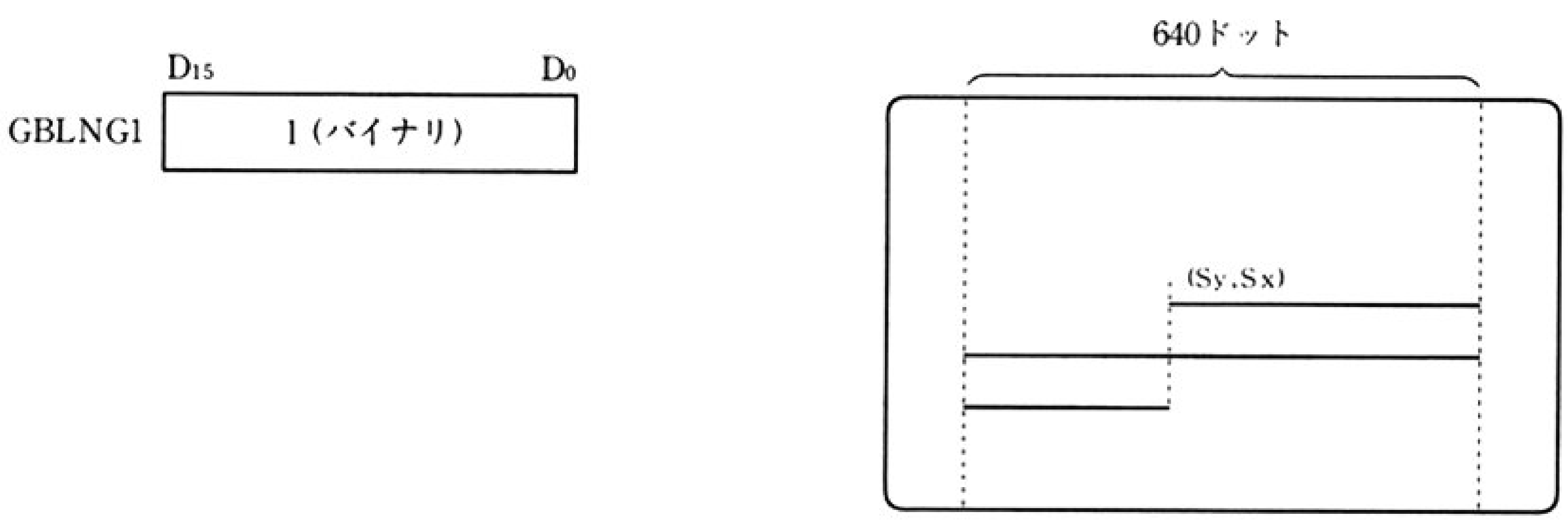
描画開始アドレスをオリジナルスクリーン座標系を使用して指定する.



注：0≦Sx≦639
　　0≦Sy≦199(標準解像度モード), 0≦Sy≦399(専用高解像度モード)

GBLNG1 (オフセット 0CH)

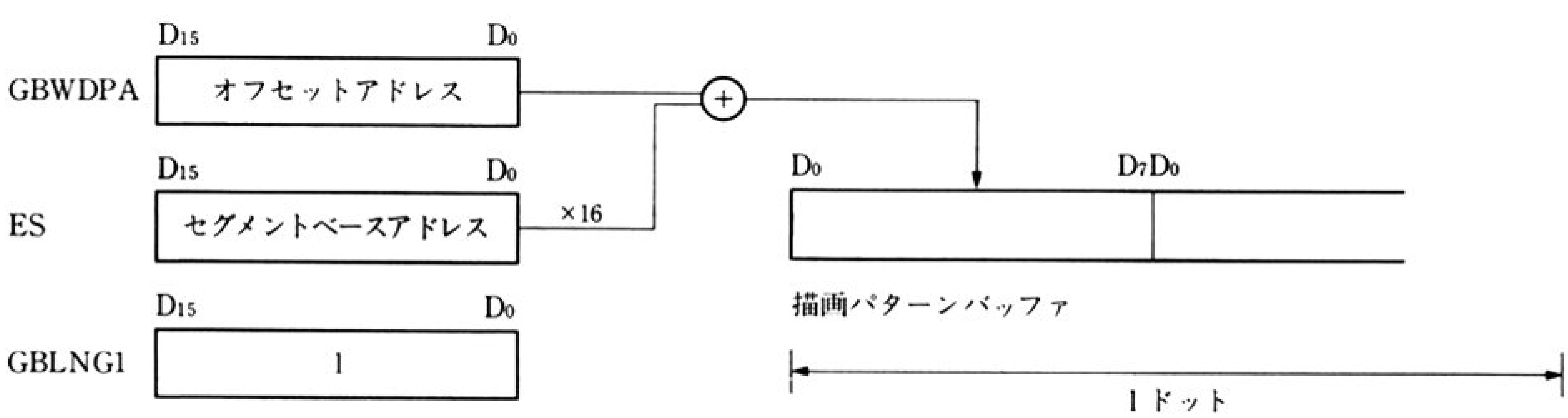
操作する描画画面の長さをドット数で表わす.



$1 \leqq (Sy \times 80 + \frac{Sy}{8}) + 1/8 \leqq 16000$(標準)または32000(専用高解像度)
　Sy：描画開始アドレスY座標
　上図のような場合は $1 = 640 \times 2 = 1280$

GBWDPA (オフセット 0EH)

描画パターンバッファの開始アドレス

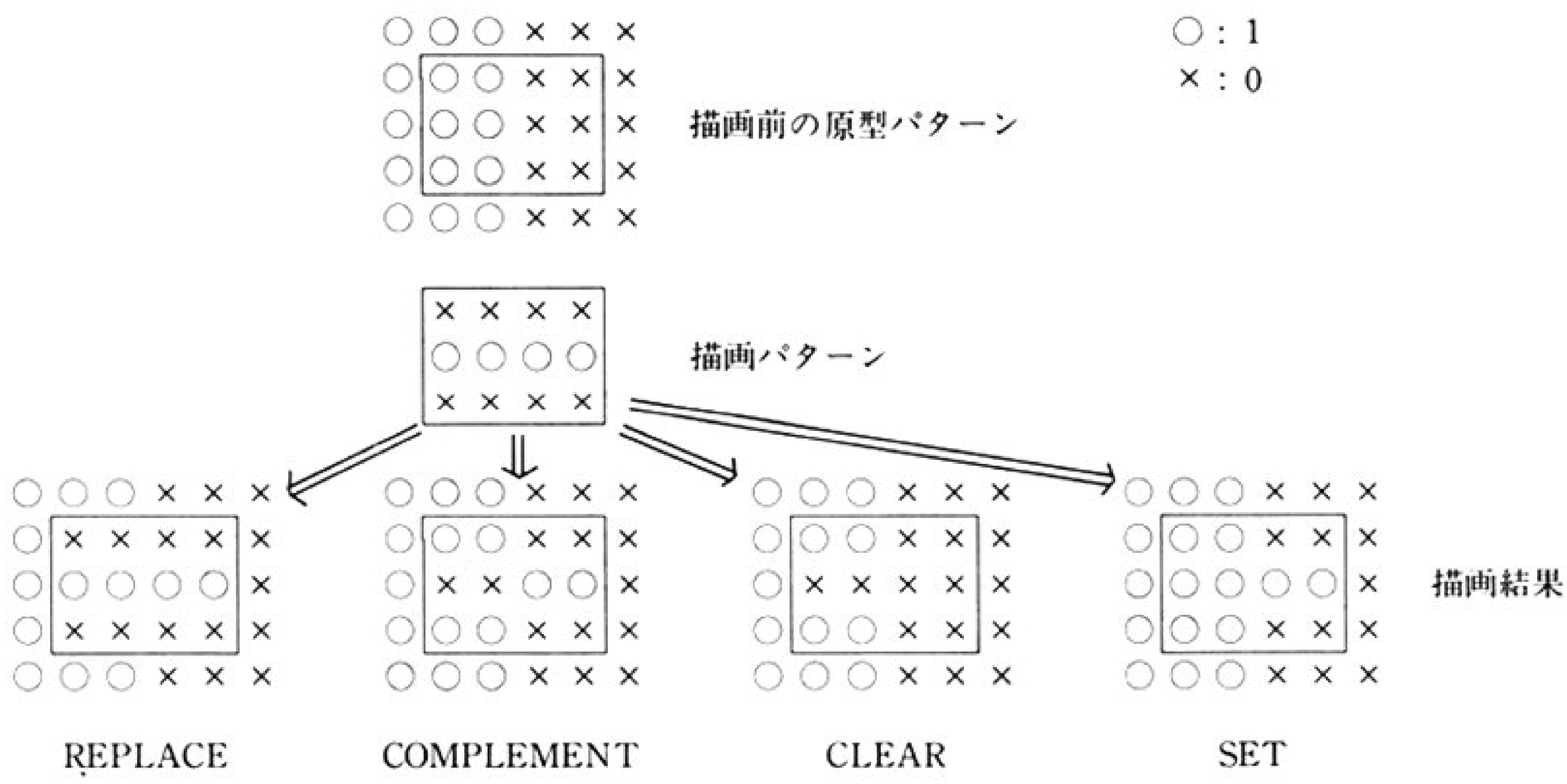


出　力

すべてのレジスタが保証される．

機　能

指定された描画画面（G-VRAM）へドット単位の書き込みを行う．P1, P2, P3（P4, P5, P6）への個別の書き込み，3 画面への同時の書き込みが可能である．単一描画画面への書き込みでは，それ以前の画面の状態と，与えた描画パターンとの間でオペレーション操作（Replace, Complement, Clear, Set）を行い，その結果を書き込むことができる．



処　理

①CH の内容から描画画面を決定する．

②描画開始アドレスを計算し，最初のビット端数を決定する．

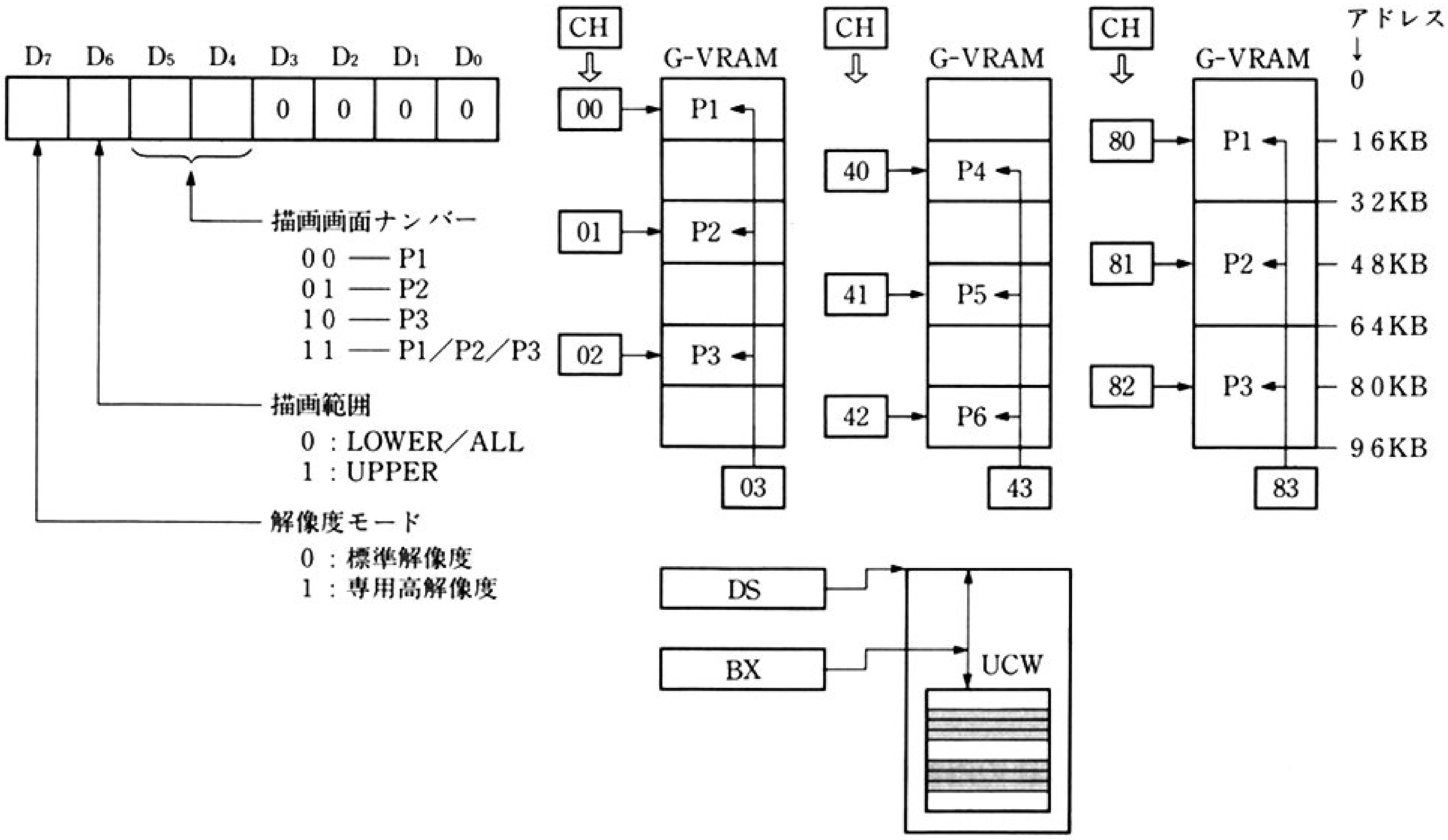
③3 画面同時書き込みと単一画面書き込みとを区分して，描画パターンと描画画面との描画オペレーション操作（Replace, Complement, Clear, Set）を行い，描画画面への書き込みを行う．最初にビット端数を処理し，次からはバイトごとの処理，最後のビット端数の処理と進む．3 画面同時書き込みについては，同一ビット，またはバイトの処理を 3 画面について順次アドレスを更新しながら 3 回ずつの処理をすすめてゆく．

④1 ドットだけの書き込み処理は，処理を高速に行うために特別な処理が行われる．

INT 18H	ドットの読み出し	N
AH＝46H		

入　力　AH＝46H

CH＝対象とする描画画面の指定



DS：BX＝UCW のアドレス

ES＝読み出しバッファ(1～3)のセグメントアドレス

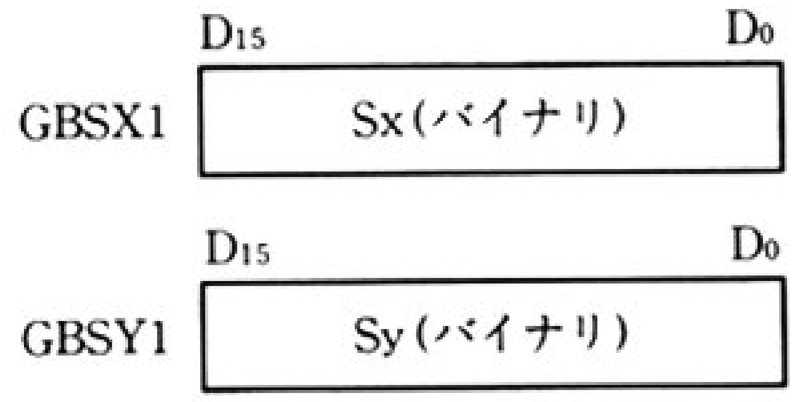
UCW のコントロールワード

GBSX1(2バイト)	：	描画画面上の読み出し開始アドレス X 座標(オリジナルスクリーン座標)
GBSY1(2バイト)	：	描画画面上の読み出し開始アドレス Y 座標(オリジナルスクリーン座標)
GBLNG1(2バイト)	：	読み出す長さ(ドット数)
GBRBUF1(2バイト)	：	読み出しバッファ1の開始アドレス(オフセットアドレス)
GBRBUF2(2バイト)	：	読み出しバッファ2の開始アドレス(オフセットアドレス)
GBRBUF3(2バイト)	：	読み出しバッファ3の開始アドレス(オフセットアドレス)

(バイト境界をもつ読み出しバッファ)

GBSX1, GBSY1(オフセット 08H, 0AH)

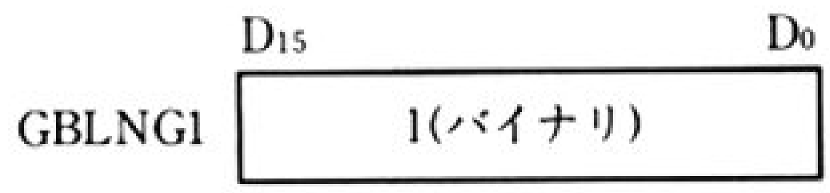
描画画面上の読み出しを開始するアドレス



「ドットの書き込み　AH=45H」参照

GBLNG1(オフセット 0CH)

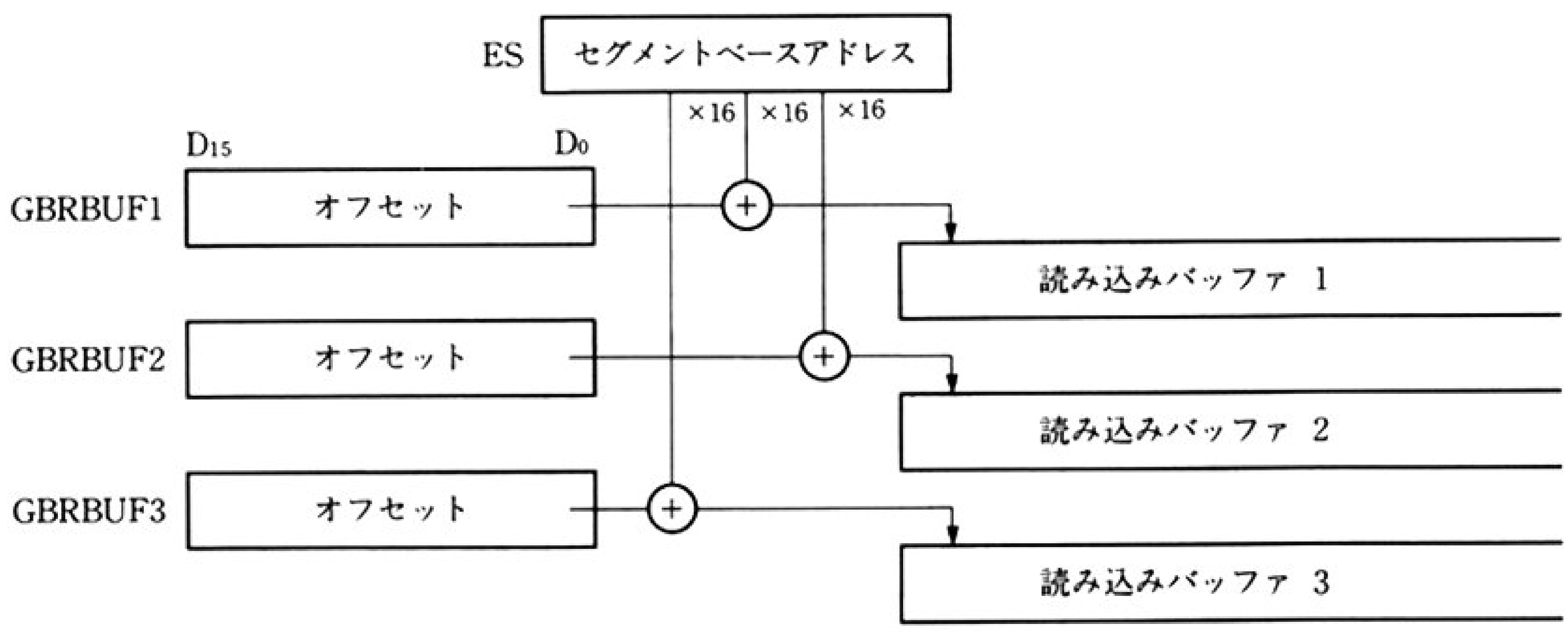
描画画面から読み出すドット長



「ドットの書き込み　AH=45H」参照

GBRBUF1, GBRBUF2, GBRBUF3(オフセット 10H, 12H, 14H)

描画画面からメモリ上のバッファに読み出すバッファの先頭アドレス



注：GBRBUF1～3はバイト境界をもったバッファの先頭バイトを指すことが必要である．
また，バッファ長はGBLNG1のドット長を8で割ったバイト長(余りを切り上げた)が確保されていることが必要である．

単一画面読み出し処理は GBRBUF1 だけを使用する．3 画面同時読み出し処理の場合は GBRBUF1 のポイント先からドット長までのバッファに P1(P4)画面からの読み出しデータが，GBRBUF2 のポイント先からドット長までのバッファに P2(P5)画面からの読み出しデータが，GBRBUF3 のポイント先からドット長までのバッファに P3(P6)画面からの読み出しデータがそれぞれ格納される．

出　力　すべてのレジスタが保証される．

機　能　指定された描画画面(G-VRAM)から，指定したバッファに対しドット単位の読み出しを行う．P1，P2，P3(P4，P5，P6)からの個別の読み出し，3画面からの同時の読み出しが可能である．

処　理　「ドットの書き込み　AH＝45H」と逆の処理を行う．

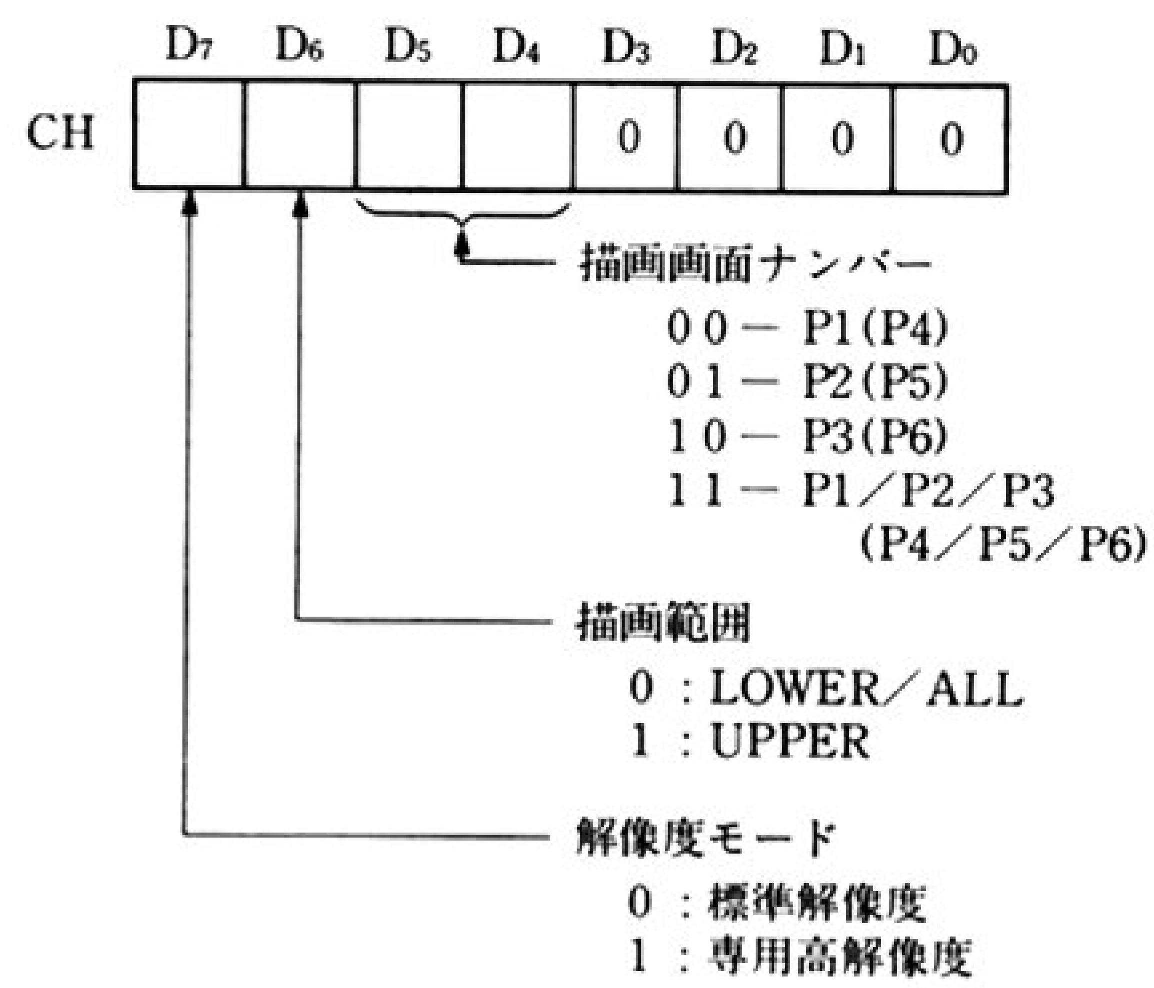
①CHレジスタより描画画面ナンバーを得る．場合によっては3画面の同時読み出し処理であることを確認する．

②読み込み開始アドレスを計算し，最初の端数ビットのバッファへの読み出しを行う．バイト単位の転送を行い，最後の端数ビットの処理はバイト境界にそろえ，端数ビット以外のビット領域は不定となる．

INT 18H　AH＝47H　直線，矩形の描画　N

入　力　AH＝47H

CH＝対象とする描画画面の指定



DS：BX＝UCWのアドレス

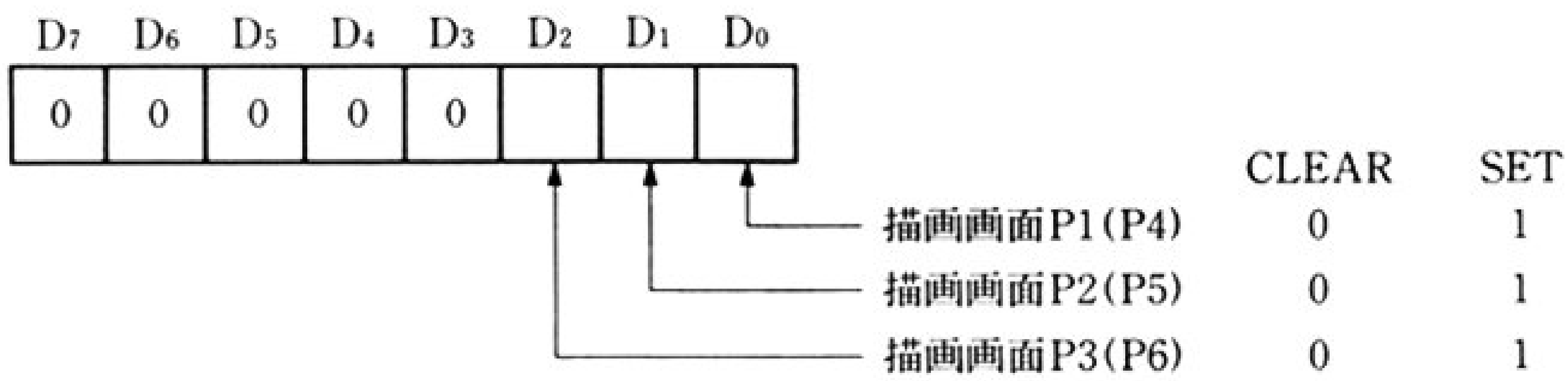
UCWのコントロールワード

GBON_PTN(1バイト)	：	3画面同時書き込み時の描画画面ナンバーと描画オペレーションモード指定
GBDOTU(1バイト)	：	単一画面処理時の描画オペレーションモード指定
GBDSP(1バイト)	：	描画開始方向
GBSX1(2バイト)	：	描画開始アドレスX座標(オリジナルスクリーン座標)

GBSY1(2バイト)　：　描画開始アドレスY座標(オリジナルスクリーン座標)
GBSX2(2バイト)　：　描画終了アドレスX座標(オリジナルスクリーン座標)
GBSY2(2バイト)　：　描画終了アドレスY座標(オリジナルスクリーン座標)
GBLPTN(2バイト)　：　線種パターン
GBDTYP(1バイト)　：　描画タイプ

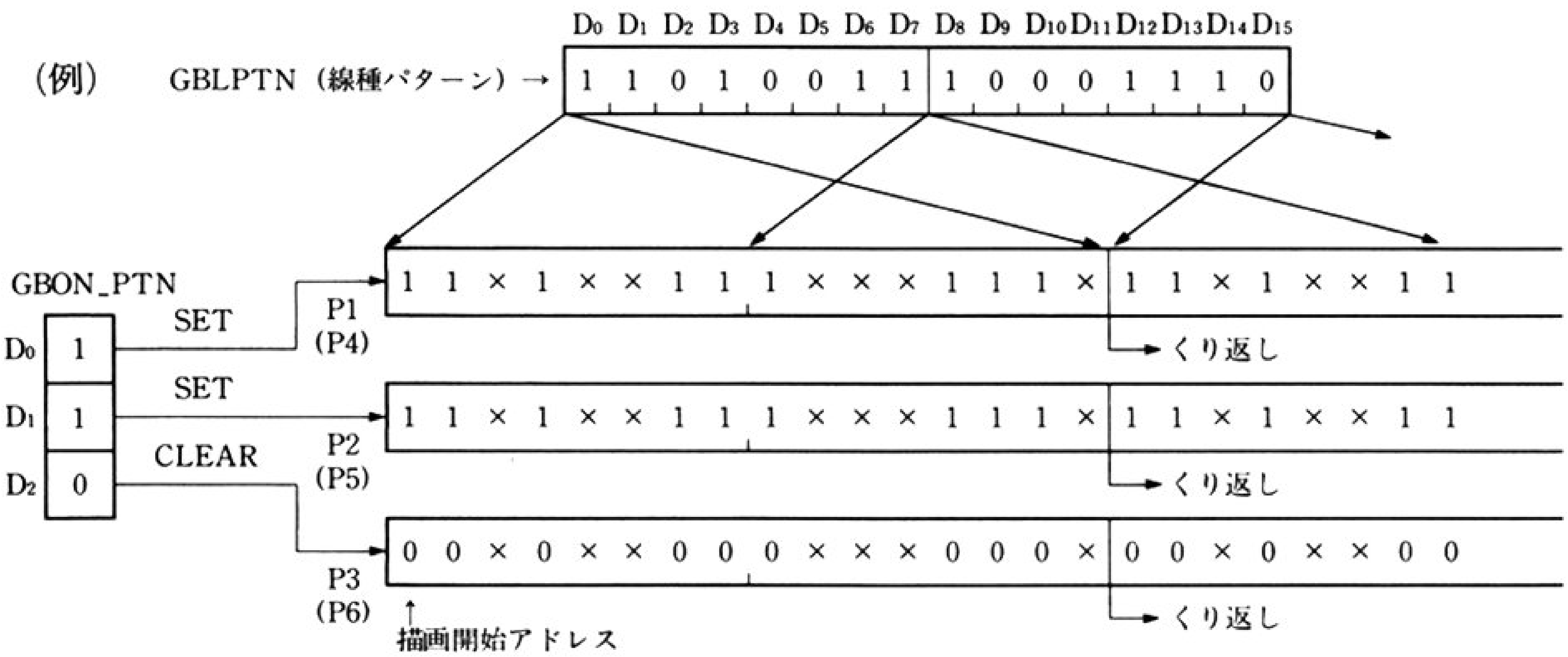
GBON_PTN(オフセット0H)

3画面同時書き込みの場合に使用する描画オペレーションモードの指定



3画面P1／P2／P3(またはP4／P5／P6)に対して同時書き込みを行う場合(CHのD_5D_4が11)に描画オペレーションモードは次のような働きをする．線種パターン(16ビット)は16ドット単位で繰り返される．

(例)



×印は描画画面に書き込む前のビット状態

GBDOTU（オフセット 02H）

単一画面書き込みの場合に使用する描画オペレーションモードの指定

D_7	D_6	D_5	D_4	D_3	D_2	D_1	D_0
0	0	0	0	0	0		

D_1	D_0	
0	0	Replace
0	1	Complement
1	0	Clear
1	1	Set

（線種パターン）⊗（描画画面の前の状態）→（描画画面への書き込み）

↑（線種パターン）と（描画画面の前の状態）の間の ⊗：描画オペレーション

GBDSP（オフセット 03H）

描画方向の指定（00H から 07H までの数値を指定）

D_7	D_6	D_5	D_4	D_3	D_2	D_1	D_0
0	0	0	0	0			

D_2～D_0：方向の指定（0～7）

描画方向の指定方法の「方向」については，「■グラフィック BIOS（ノーマルモード）概説」を参照．

GBSX1，GBSY1（オフセット 08H，0AH）

描画開始アドレス

	D_{15} ～ D_0
GBSX1	x（バイナリ）
GBSY1	y（バイナリ）

x，y：オリジナルスクリーン座標で描画開始点のドットの位置を表す．

0 ≦ x ≦639
0 ≦ y ≦199（標準解像度），または399（専用高解像度）

GBSX2，GBSY2（オフセット 16H，18H）

描画終了アドレス

	D_{15} ～ D_0
GBSX2	x（バイナリ）
GBSY2	y（バイナリ）

x，y：オリジナルスクリーン座標で描画終了点のドットの位置を表す．

0 ≦ x ≦639
0 ≦ y ≦199（標準解像度）または399（専用高解像度）

GBLPTN(オフセット 20H)

線種パターン

	D0	D15
GBLPTN	××××・・・	××

・描画オペレーションの描画パターン. 16ビットパターンで繰り返し使用される.
・GBLPTNの内容が描画パターンそのものを表わす.
・パターンの左右に注意すること.

GBDTYP(オフセット 28H)

描画タイプ

	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
GBDTYP	0	0	0	0	0			

・描画画面上に描く描画タイプを指定する.
直線は01H, 矩形は02Hで示す.

D2	D1	D0	
0	0	1	── 直線
0	1	0	── 矩形
1	0	0	── 円弧(「円弧の描画　AH=98H」参照)

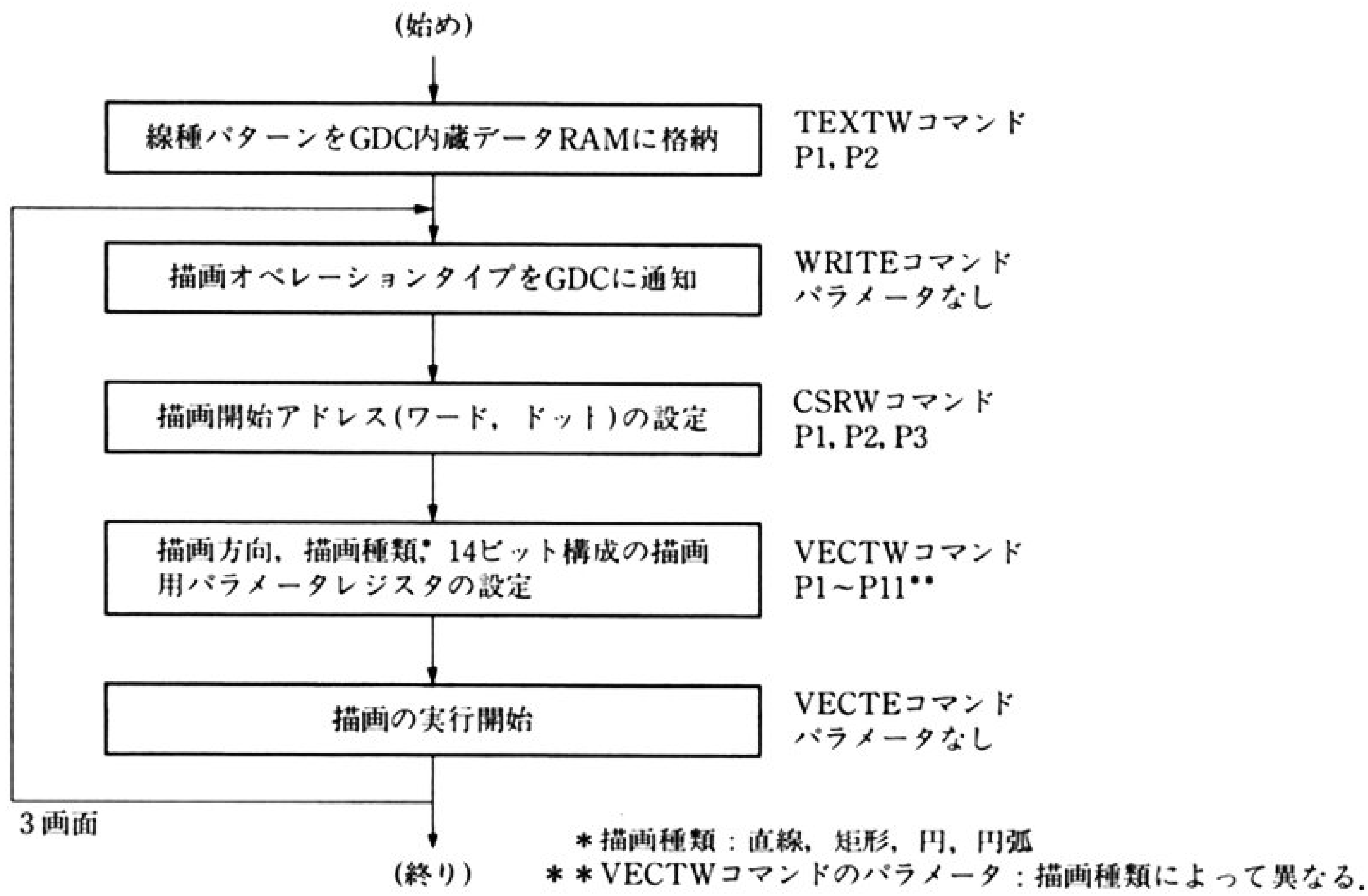
出　力　すべてのレジスタが保証される.

機　能　指定された描画画面(G-VRAM)に直線(実線, 破線等)または矩形を書き込む. このコマンドでは, 線種パターンを 16 ビットのパターンによって指定し, これと前の描画画面の状態との間でオペレーション操作(Replace, Complement, Clear, Set)を行い, その結果が書き込まれる.

描画パターン		0011
描画画面の前の状態		0101
描画の結果	Replace	0011
	Complement	0110
	Clear	0100
	Set	0111

処　理　この処理は「円弧の描画　AH=48H」で説明する円または円弧を描画するルーチンと共通している.

直線, 矩形, 円, 円弧の描画について GDC に対するコマンド指示の概要を示す.



INT 18H	
AH=48H	円弧の描画 N

円弧の描画

入　力

AH=48H

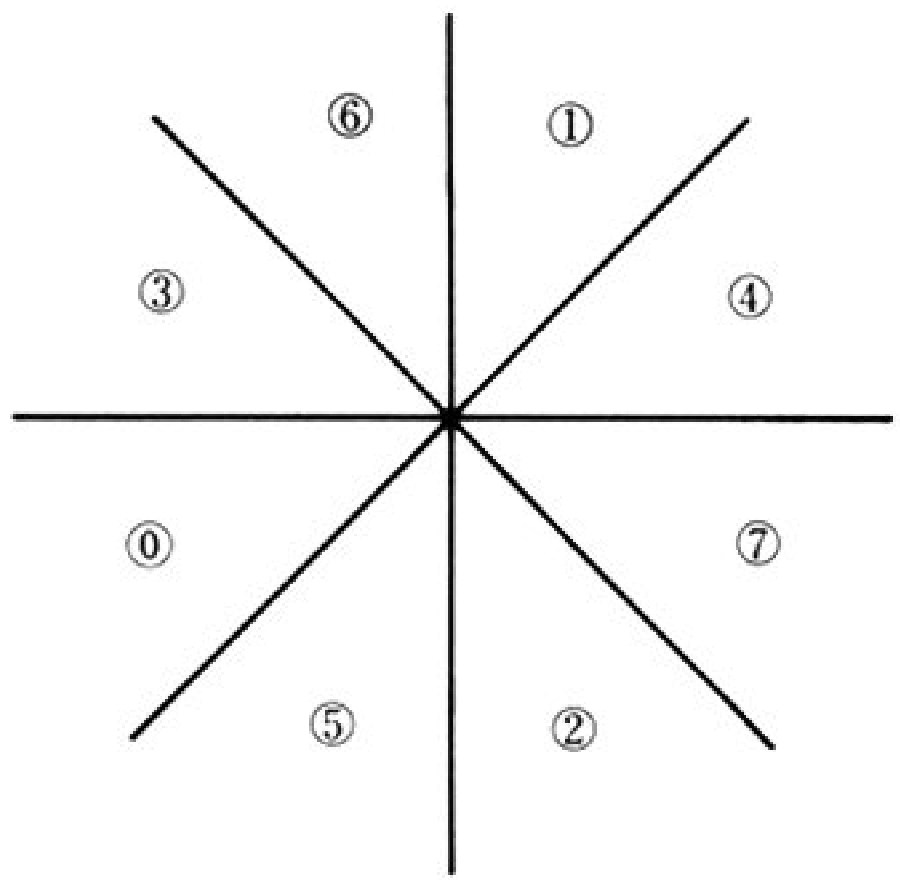
CH=対象とする描画画面の指定(「直線, 矩形の描画　AH=47H」参照)

DS：BX=UCW のアドレス

UCW のコントロールワード

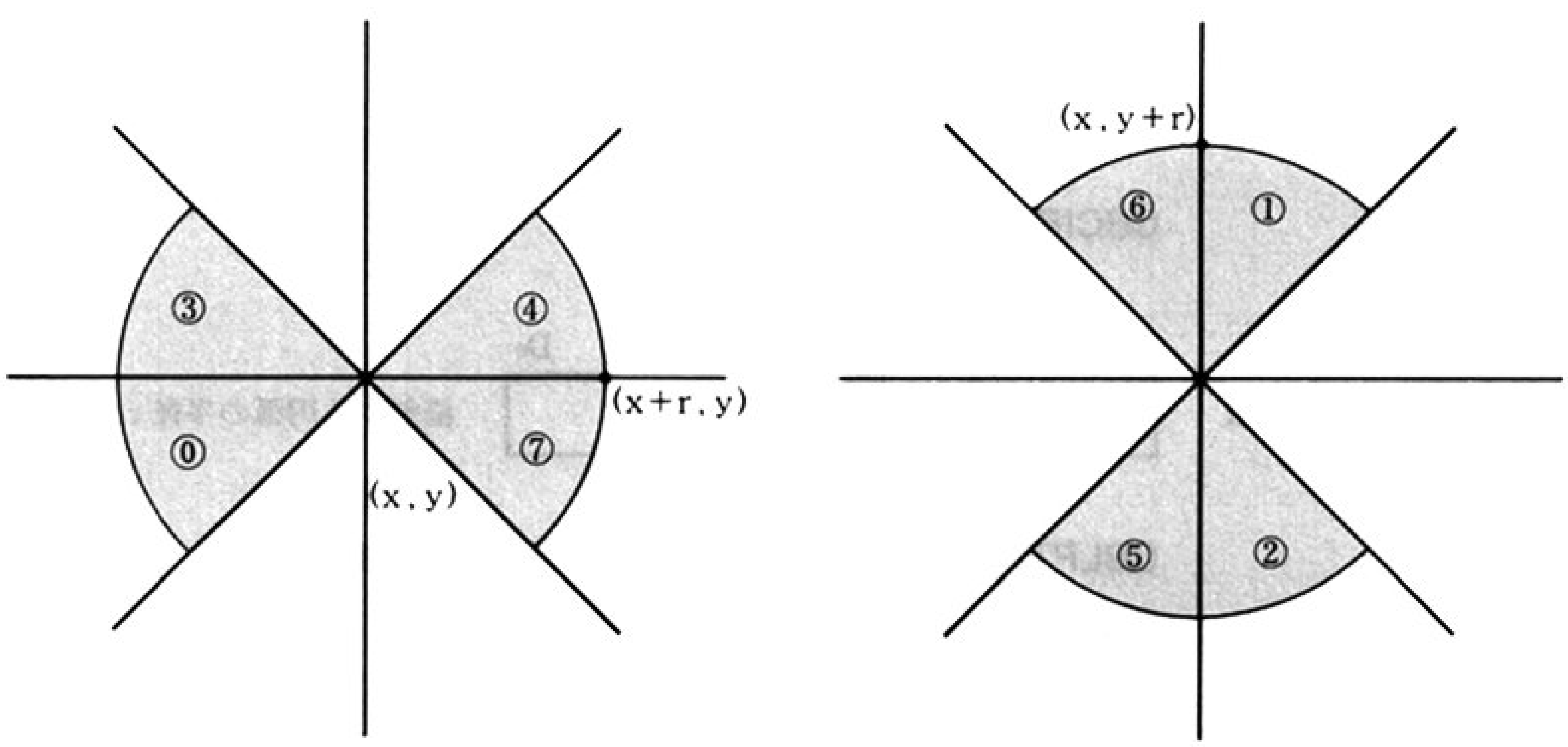
GBON_PTN(1バイト)	：	3画面同時書き込み時の描画画面ナンバーと描画オペレーションモード指定
GBDOTU(1バイト)	：	単一画面処理時の描画オペレーションモード指定
GBDSP(1バイト)	：	描画開始方向
GBSX1(2バイト)	：	描画開始アドレスX座標(オリジナルスクリーン座標)
GBSY1(2バイト)	：	描画開始アドレスY座標(オリジナルスクリーン座標)
GBLNG1(2バイト)	：	描画総ドット数
GBMDOT(2バイト)	：	マスキングドット数
GBCIR(2バイト)	：	半径
GBLPTN(2バイト)	：	線種パターン
GBDTYP(1バイト)	：	描画タイプ(円弧：04H)

GBON_PTN　(「直線，矩形の描画　AH=47H」参照)
GBDOTU　　(「直線，矩形の描画　AH=47H」参照)
GBDSP　　　(「直線，矩形の描画　AH=47H」参照)



円弧描画の場合は，1/8 弧を描画単位としている．描画方向とはどの領域に含まれる 1/8 弧であるかを示すためのものである．
GBDSP は前図のような⓪〜⑦までの領域を対応したコード 0 から 7 で示す．

GBSX1，GBSY1(オフセット 08H，0AH)
描画開始アドレス X，Y 座標(オリジナルスクリーン座標)
円弧描画の描画アドレスは次のように定義する．
描画方向⓪③④⑦の領域にある中心 P(x，y)，半径 r の円弧については描画開始アドレスを(x+r，y)と定義する．
GBSX1 の内容が x+r，GBSY1 の内容が y となる．
また，描画方向①②⑤⑥の領域にある中心 P(x，y)，半径 r の円弧については描画開始アドレスを(x，y+r)と定義する．
GBSX1 の内容が x，GBSY1 の内容が y+r となる．



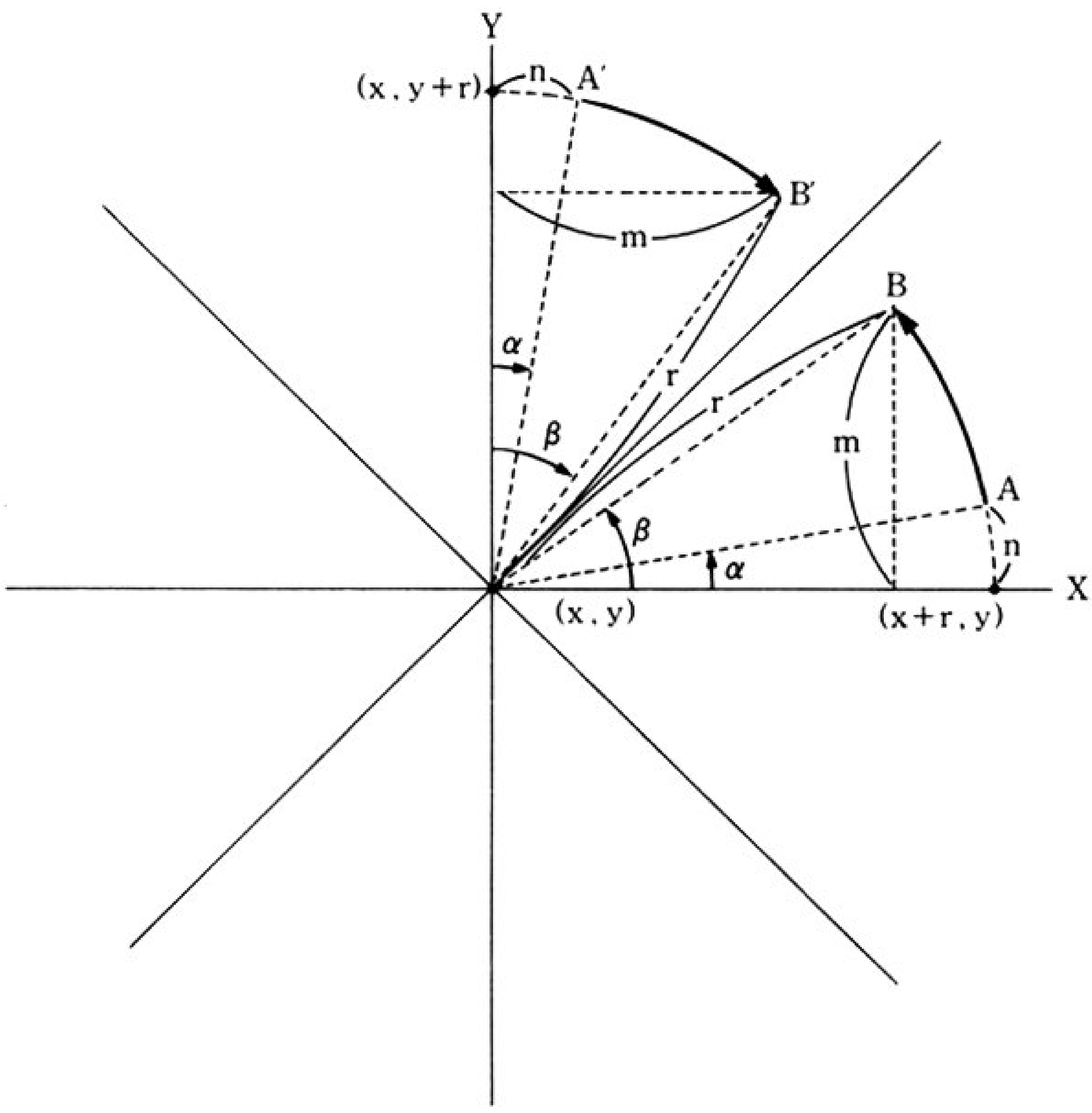
GBSX1，GBSY1の内容はオリジナルスクリーン座標で表わされ，それぞれ次の範囲となる．

0≦(GBSX1)≦639

0≦(GBSY1)≦199(標準解像度)，または399(専用高解像度)

GBLNG1(オフセット0CH，描画総ドット数)
GBMDOT(オフセット1AH，マスキングドット数)

	D_{15} ... D_0	
GBLNG1	m(バイナリ)	m：描画総ドット数をバイナリで表現した値
GBMDOT	n(バイナリ)	n：マスキングドット数をバイナリで表現した値



左図において，中心(x, y)，描画開始アドレス(x+r, y)，または(x, y+r) 描画開始軸からみた開始角α，終了角βとしたとき，弧$\widehat{AB}$，または$\widehat{A'B'}$の描画数ドット数m，マスキングドット数nを次のように定義する．

$m = r \sin\beta$

$n = r \sin\alpha$

実際にはこのような値の整数値を指定する．ここで，描画開始軸とは弧が存在する領域が⓪③④⑦の場合はx軸，①②⑤⑥の場合はy軸となる．領域⓪～⑦の意味は「④GBX1，GBSY1」の説明を参照すること．

注：描画数ドット数mと半径γとの関係は次のようになっている．

$0 \leqq m \leqq [\gamma / \sqrt{2}]$

[ ]：小数点を切り上げた最小の正整数

GBCIR(半径)

	D_{15} ... D_0	
GBCIR	r(バイナリ)	描画する円弧の半径rをバイナリで表現する．

GBLPTN(「直線，矩形の描画　AH＝47H」参照)
GBDTYP　描画タイプ

	D_{15}							D_0	
GBDTYP	0	0	0	0	0	1	0	0	描画タイプは常に円弧(04H)を指定する．

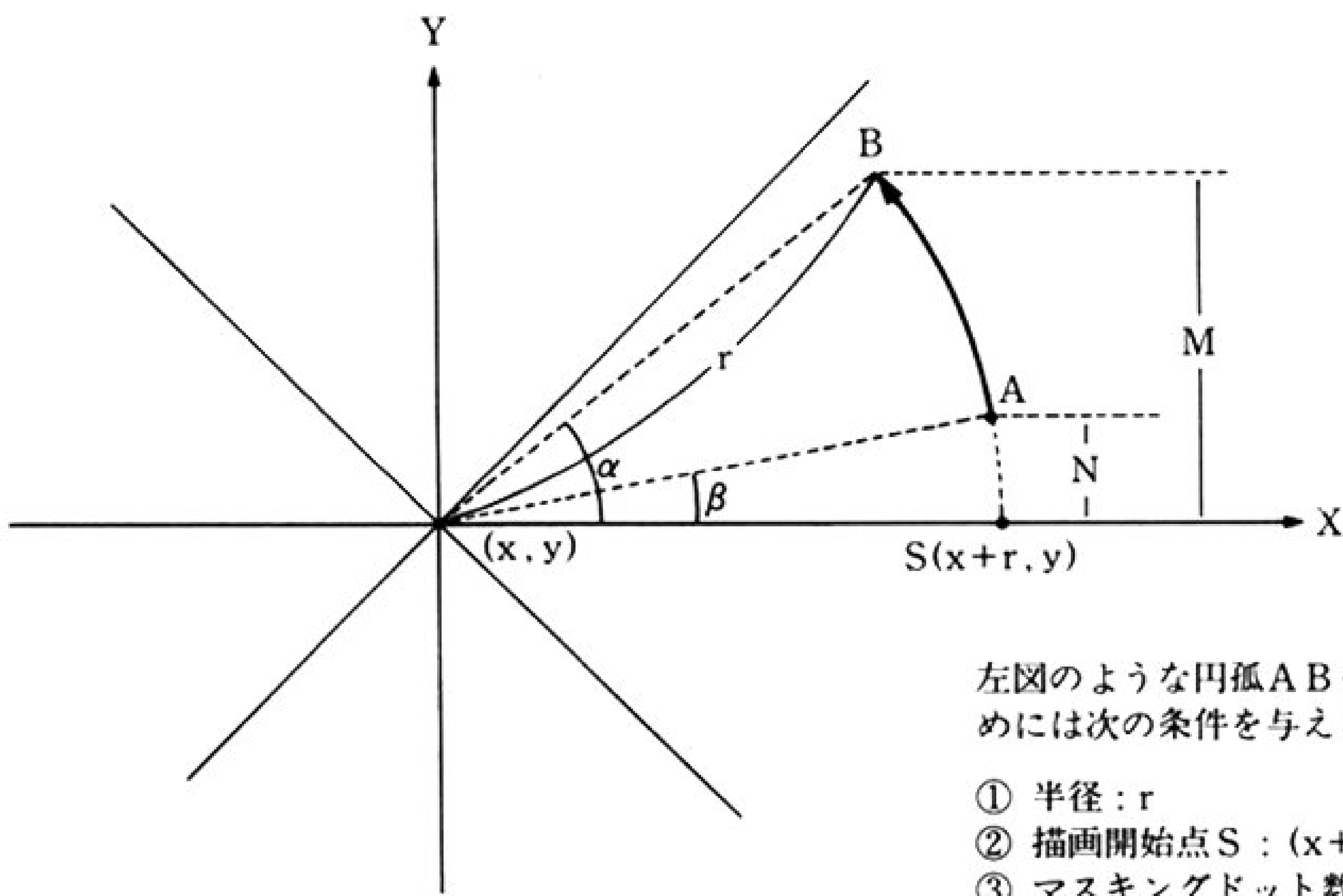
出　力

すべてのレジスタが保証される.

機　能

指定された描画画面(G-VRAM)に円弧(円は8つの円弧の集まりとして扱う)を書き込む.

書き込みの条件として,直線,矩形の描画と同様に描画オペレーション操作の指定,半径,マスキングドット数,描画総ドット数,描画開始方向等を与える必要がある.



左図のような円弧ABを描画するためには次の条件を与える必要がある.

① 半径:r
② 描画開始点S:(x+r, y)
③ マスキングドット数:N
④ 描画開始方向:$\overset{\frown}{AB}$
⑤ 描画総ドット数:M
⑥ 線種パターン
⑦ 描画オペレーションモード

処　理

「直線,矩形の描画　AH=47H」参照.

注　意

GDCでは1回のコマンドで⅛円弧しか描画することができない.それゆえ,円弧を描画するには,描画開始アドレス,描画開始方向を変更しながら,このコマンドを8回使用する.

このコマンドで描画する円弧(または円)は専用高解像度モードの縦横比で計算を行う.それゆえ,標準解像度モードでは円が楕円として表示される.正円が描けるのは専用高解像度ディスプレイだけである.

円を描画するために描画開始方向を指定するには,コマンドを発行するごとにmod 8で5ずつ増分することにより可能である.

[例]　7→4→1→6→3→0→5→2

INT 18H	
AH＝49H	グラフィック文字の描画

N

入　力

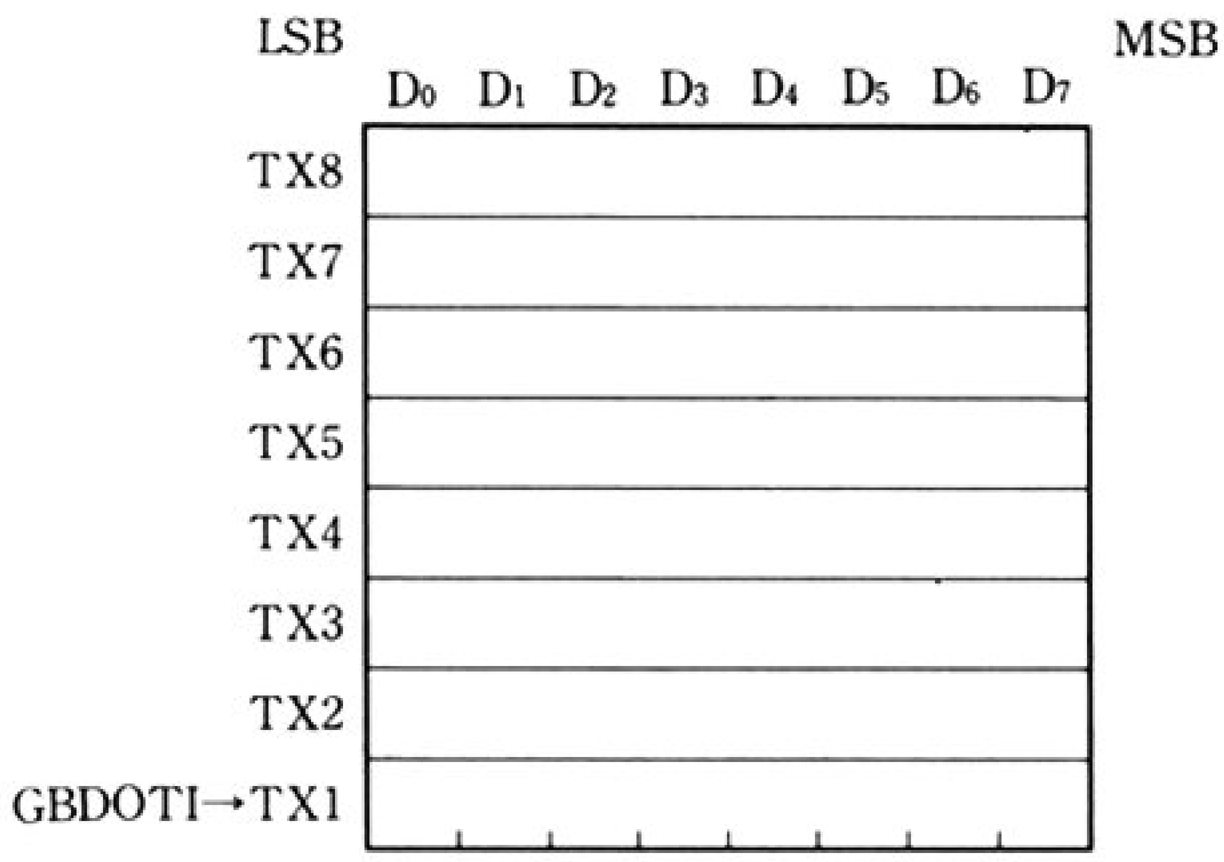
AH＝49H
CH＝対象とする描画画面の指定(「直線，矩形の描画　AH＝47H」参照)
DS：BX＝UCW のアドレス
UCW のコントロールワード

GBON_PTN(1 バイト)	：	3 画面同時書き込み時の描画画面ナンバーと描画オペレーションモード指定
GBDOTU(1 バイト)	：	単一画面処理時の描画オペレーションモード指定
GBDSP(1 バイト)	：	描画開始方向
GBSX1(2 バイト)	：	描画開始アドレス X 座標(オリジナルスクリーン座標)
GBSY1(2 バイト)	：	描画開始アドレス Y 座標(オリジナルスクリーン座標)
GBLNG1(2 バイト)	：	第 1 描画方向ドット数
GBLNG2(2 バイト)	：	第 2 描画方向ドット数
GBDOTI(1 バイト)	：	基本パターン情報(ドット構成情報)

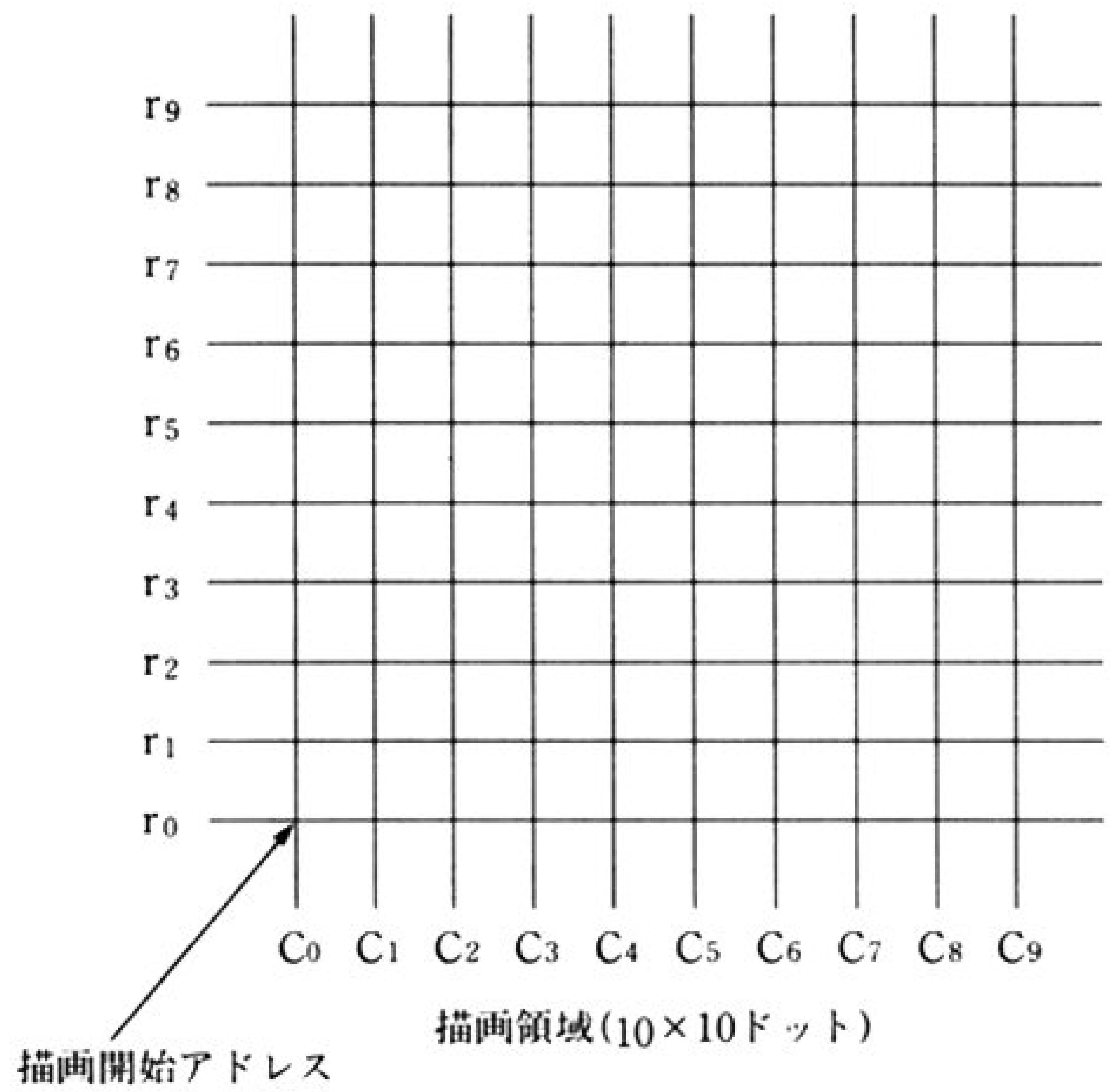
GBON_PTN(オフセット 00H)

3 画面同時書き込みの場合に使用する．
描画開始アドレス(C_0, r_0)，描画方向(下から上へ)の場合，描画オペレーションは次のようにして行われる．

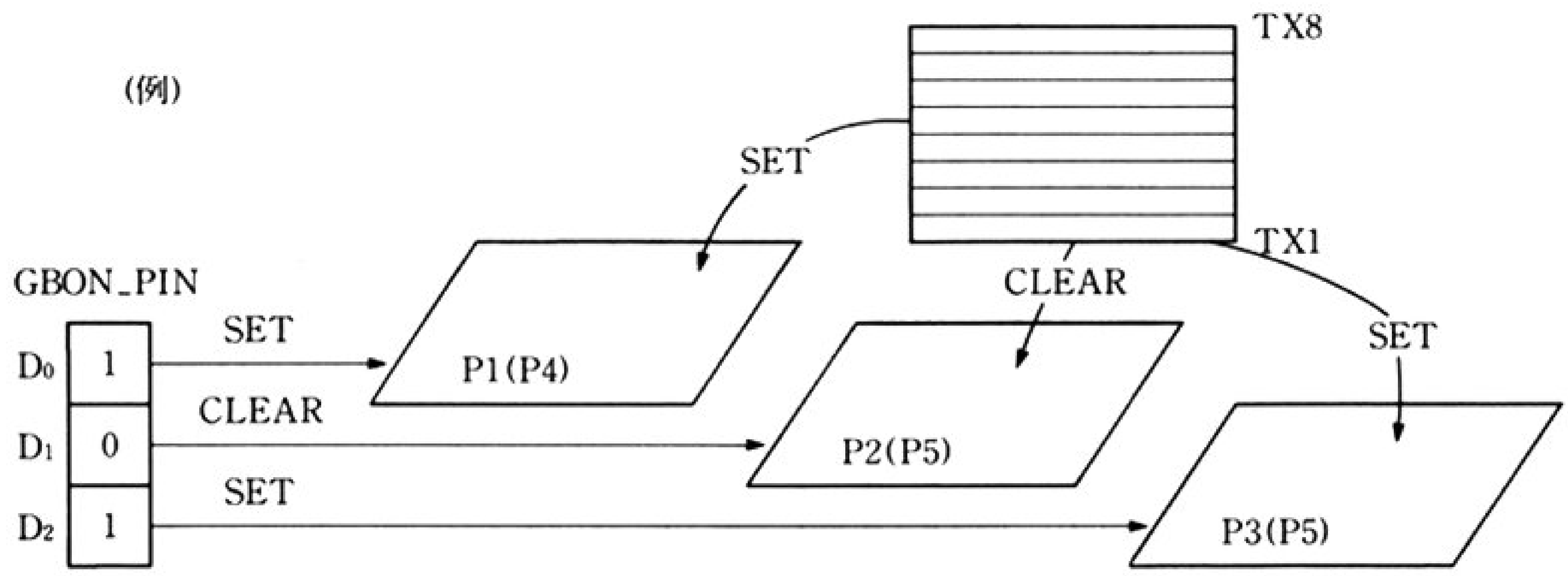
①r_0行に対して TX1 の D_0～D_7を描画オペレーションとして繰り返し使用する．
②次に r_1行に対して TX2 の D_0～D_7を描画オペレーションとして繰り返し使用する．
　このように順次，r_1，r_1+1 と進める．
③r_8行，r_9行，… になるともう一度 TX1，TX2，… と繰り返し適用する．



基本パターン情報



(例)



GBDOTU(オフセット 02H)

単一画面書き込みの場合に使用する描画オペレーションモードの指定(「直線, 矩形の描画　AH＝47H」参照)

GBDSP(オフセット 03H)

描画開始方向の指定(「直線, 矩形の描画　AH＝47H」参照)

GBSX1, GBSY1(オフセット 08H, 0AH)

描画開始アドレス　X 座標, Y 座標(「直線, 矩形の描画　AH＝47H」参照)

GBLNG1(オフセット 04H)
第 1 描画方向ドット数(x)

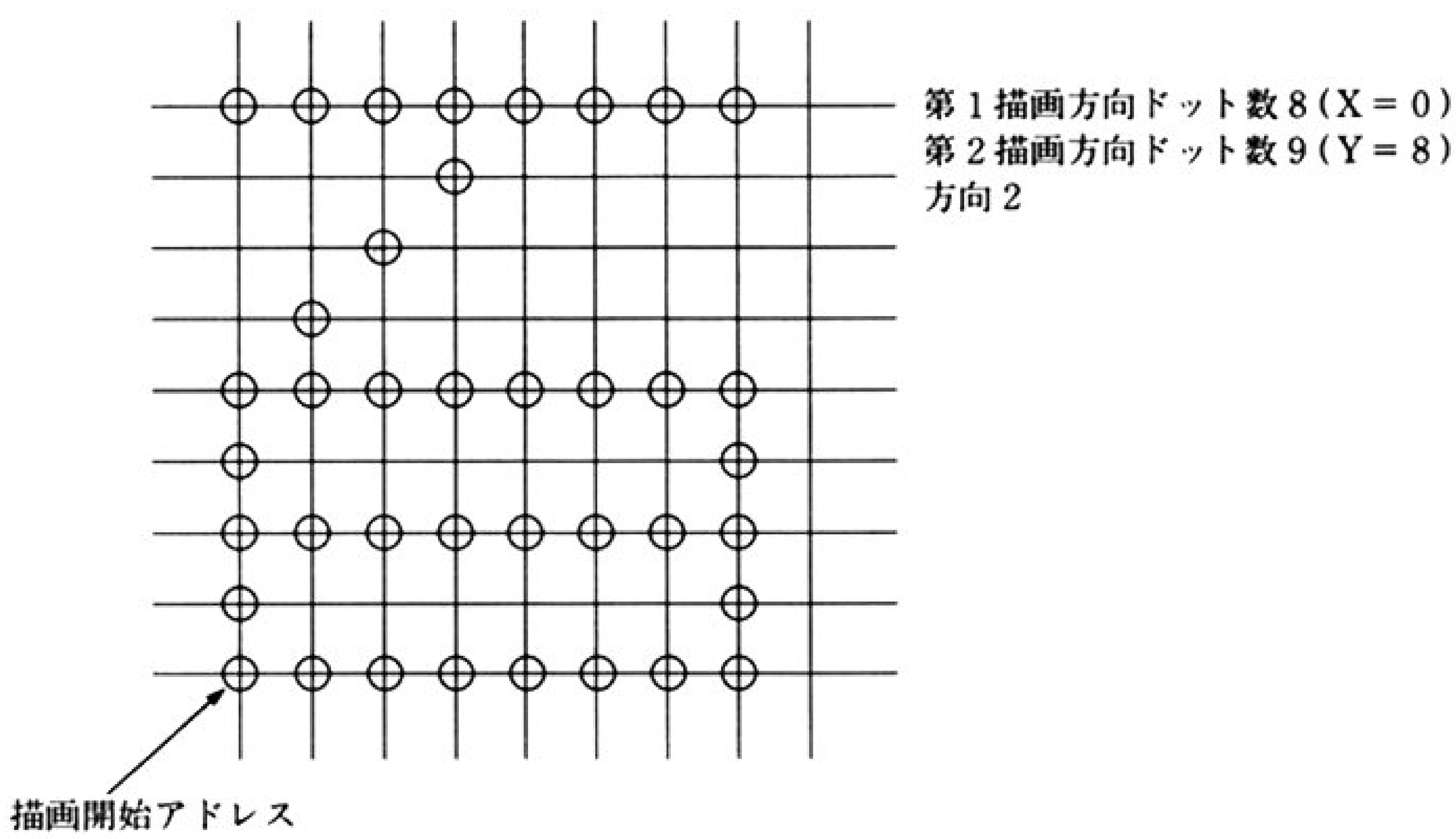
D7 ～ D0
x(バイナリ)

8×8 ドットの領域に対するグラフィック文字描画の場合は x の値を 0 とする.
8×8 ドット以外の領域にグラフィック文字を描画する場合は横方向のドット数を x の値とする.

GBLNG2(オフセット 1EH)
第 2 描画方向ドット数(y)

D7 ～ D0
y(バイナリ)

8×8 ドットの領域に対するグラフィック文字描画の場合は y の値を 0 とする.
8×8 ドット以外の領域にグラフィック文字を描画する場合は縦方向の(ドット数−1)を y の値とする.



GBDOTI(オフセット 20H)

基本パターン情報

グラフィック文字描画時に描画領域に対して描画オペレーションを行うためのドットパターンをもつ8バイト情報である.

この8バイト情報はGDCのコマンドであるTEXTWコマンドによって, GDC内蔵データRAMに格納される.

GBDOTIからGBDOTI+7の順番にGDC内蔵データRAMのアドレスTX8からTX1へTEXTWコマンドの8個のパラメータによって格納される.

	D_0	D_1	D_2	D_3	D_4	D_5	D_6	D_7	
GBDOTI →	0	0	1	0	0	0	1	0	→TX8
GBDOTI+1→	0	0	1	0	0	0	1	0	→ :
GBDOTI+2→	0	0	1	1	0	0	1	0	:
GBDOTI+3→	0	1	0	1	0	1	0	0	:
GBDOTI+4→	0	1	0	1	0	1	0	0	:
GBDOTI+5→	1	0	0	0	1	0	0	0	:
GBDOTI+6→	1	0	0	0	1	0	0	0	→ :
GBDOTI+7→	1	0	0	0	1	0	0	0	→TX1

D_0	D_1	D_2	D_3	D_4	D_5	D_6	D_7	
0	0	1	0	0	0	1	0	TX8
0	0	1	0	0	0	1	0	TX7
0	0	1	1	0	0	1	0	TX6
0	1	0	1	0	1	0	0	TX5
0	1	0	1	0	1	0	0	TX4
1	0	0	0	1	0	0	0	TX3
1	0	0	0	1	0	0	0	TX2
1	0	0	0	1	0	0	0	TX1

描画時にはTX1からTX8の順に参照される.

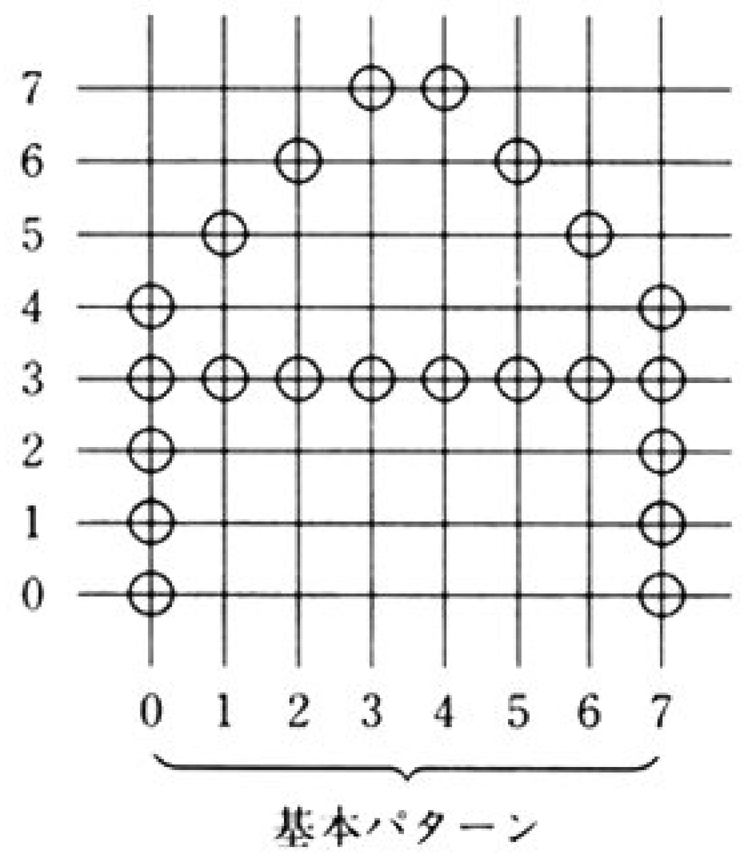
出　力

すべてのレジスタが保証される.

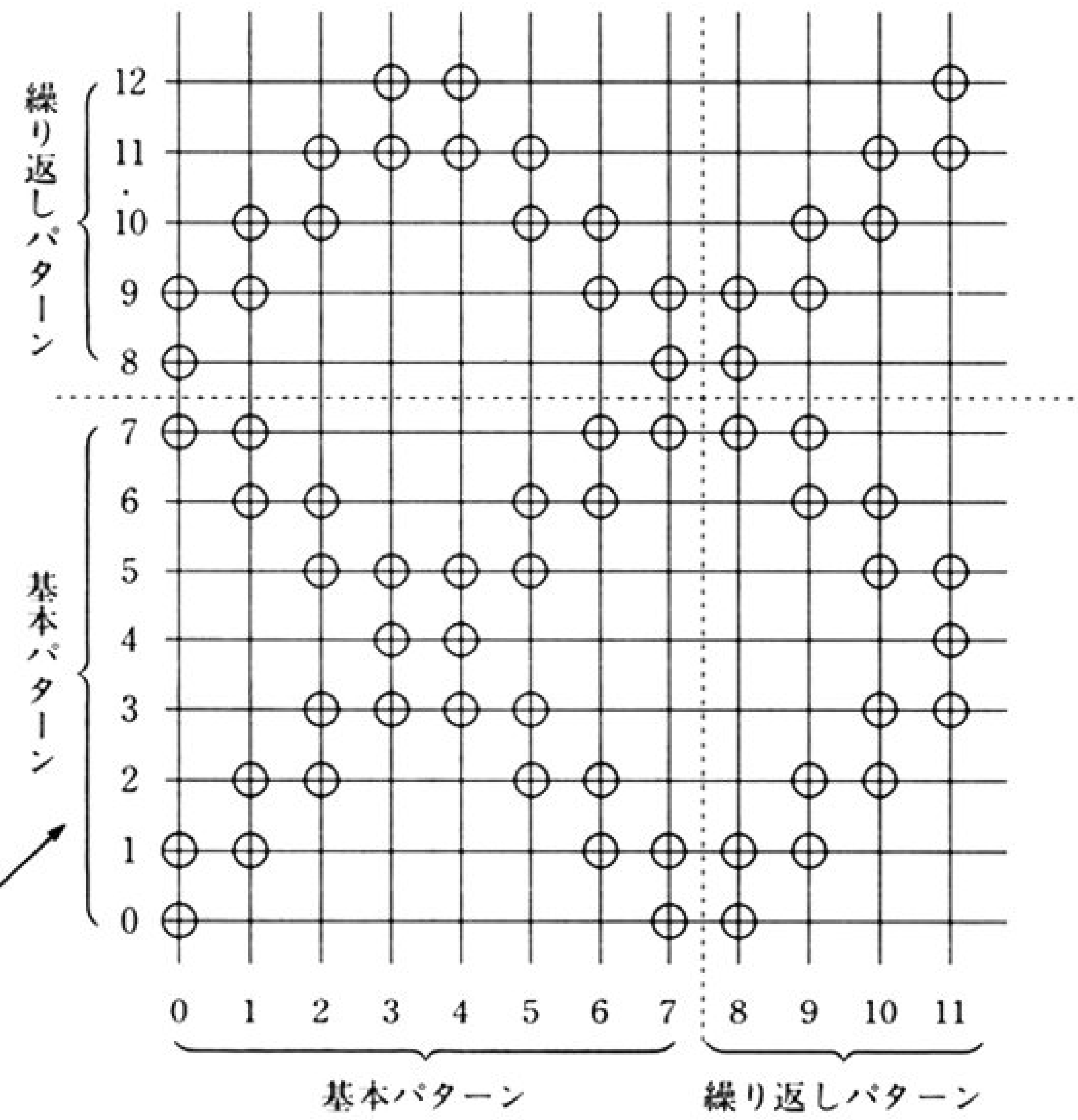
機　能

指定された描画画面(G-VRAM)にグラフィック文字を書く. グラフィック文字の描画は, 与えられた基本パターン情報(8×8ドットまたは8×8ドットより小さいもの)によって,与えられた領域に描画オペレーションを行いながら書き込みを行う. 描画すべき領域が基本パターン情報よりも大きい場合, 基本パターン情報により, 繰り返しすべての描画すべき領域に対して操作が行われる. このコマンドは8×8ドットより大きな領域を同一の8×8ドットのパターンで塗りつぶす場合などに有効である.

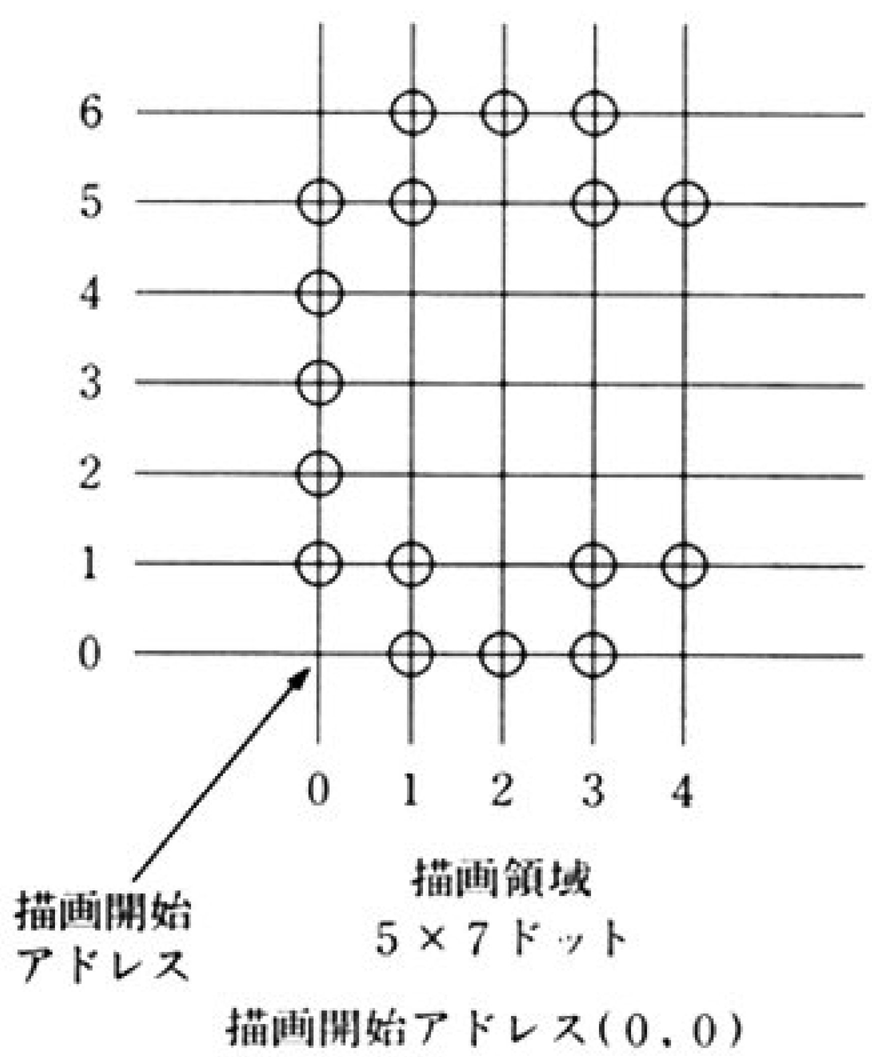
第4章



描画する領域，基本パターンともに
8×8ドットで描画した結果



12×13ドットの領域を基本パターン8×8
ドットで描画した結果



描画開始アドレス(0，0)
描画方向2

D_0	D_1	D_2	D_3	D_4	D_5	D_6	D_7	
×	×	×	×	×	×	×	×	TX8
0	1	1	1	0	×	×	×	TX7
1	1	0	1	1	×	×	×	TX6
1	0	0	0	0	×	×	×	TX5
1	0	0	0	0	×	×	×	TX4
1	0	0	0	0	×	×	×	TX3
1	1	0	1	1	×	×	×	TX2
0	1	1	1	0	×	×	×	TX1 ←GBDOTI

基本パターン情報
×印は無視されていることを示す

処　理　GDCに対するコマンド指示は次の通り．

①TEXTWコマンドによって基本パターン情報をGDCに送付する．
②WRITEコマンドによって描画オペレーションモードを設定する．
③CSRWコマンドによって描画領域を設定する．
④VECTWコマンドによって描画方向，描画種類を設定する．
⑤TEXTEコマンドによってグラフィック文字描画の実行を開始する．

INT 18H AH＝4AH	描画モードの設定	N

入　力

AH＝4AH
CH＝描画タイミングモードの設定
　06H：フラッシュ描画
　16H：フラッシュレス描画

D_7	D_6	D_5	D_4	D_3	D_2	D_1	D_0
0	0	0		0	1	1	0

D_4：描画タイミングモード
0：フラッシュ描画
1：フラッシュレス描画

出　力

すべてのレジスタが保証される.

機　能

描画画面に対する GDC からの書き込み(描画)タイミングには 2 つのタイミングがある.

- CRT ディスプレイへの表示期間と VRAM メモリリフレッシュ期間を除いた期間を書き込みタイミングとする. …… フラッシュレス描画
- CRT ディスプレイへの表示期間でも VRAM への書き込みを可能にする. このために CRT ディスプレイ画面上にフラッシュが発生するが, フラッシュレス描画に較べて書き込み時間は約 5 倍速めることができる. …… フラッシュ描画(高速書き込みモード)

このコマンドはフラッシュレス描画, またはフラッシュ描画のいずれかを選択するためのものである.

■サンプルプログラム

●環境の設定

```
        MOV  AX, CS           )
        MOV  DS, AX           |
        MOV  ES, AX           |
        MOV  SS, AX           } 各 Segment REG と SP, BX を設定
        LEA  AX, TP_STACK_BOTTOM |
        MOV  SP, AX           )
        STI
        MOV  BX, OFFSET  TP_DATA
;       BX=OFFSET OF INTERFACE DATA
```

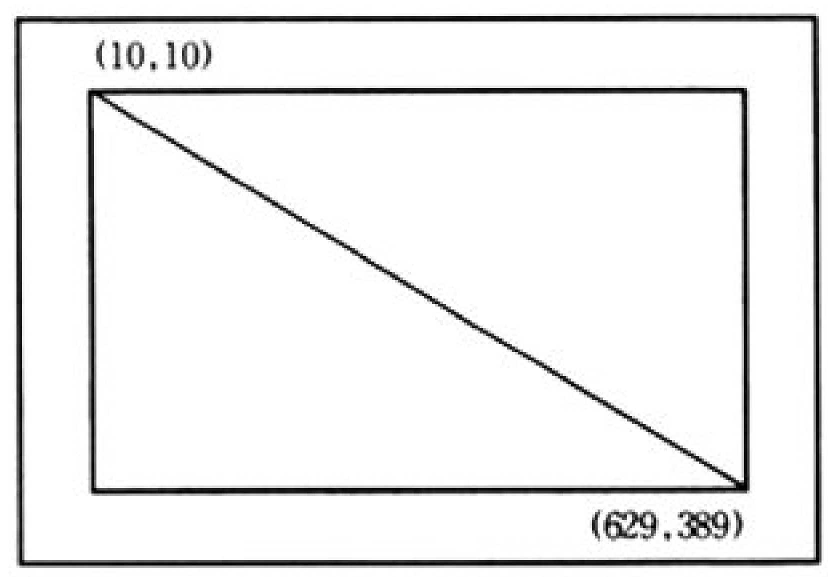
スタックエリア

```
;     * * * STACK AREA * * *
TP_STACK_TOP        RW  256
TP_STACK_BOTTOM RW  1
;
```

```
;        * * * CALL  START DISPLAY * * *
         MOV  AH, 40H   } Start Display コマンドの発行
         INT  18H
         NOP
         NOP
         MOV  AH,42H    )
         MOV  CH, 0C0H  } Set Display Area コマンドの発行
         INT  18H       )
         NOP
```

●直線と矩形の描画

```
;       * * * CALL   WRITE LINE OR RECTANGLE * * *
        MOV    DI, OFFSET TP_DATA      ┐
        LEA    SI, TP_P3GRON_PTN       │ コンスタントエリア→データエリアに転送
        MOV    CX, 21                  │
REP     MOVSW                          ┘
        MOV    CH, 0B0H
        MOV    AH, 47H        } 矩形
        INT    18H
        MOV    TP_GRON_PTN, 03H
        MOV    TP_GRDTYP, 01H  ; LINE
        MOV    CH, 0B0H
        MOV    AH, 47H        } 直線
        INT    18H
```



画　面

データエリア

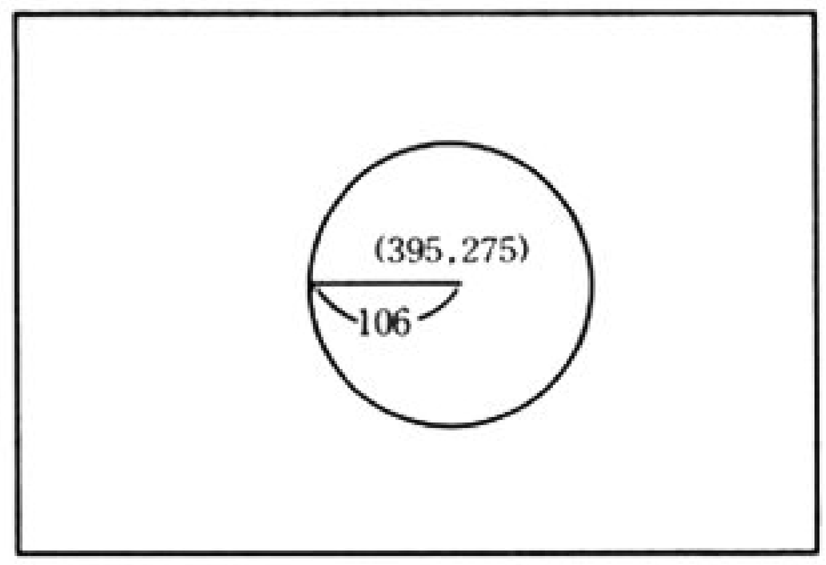
```
;       * * * TP_DATA * * *
TP_DATA :
TP_GRON_PTN  DB   0
TP_GRBCC     DB   0
TP_GRDOTU    DB   0
TP_GRDSP     DB   0
TP_GRCPC     DB   0, 0, 0, 0
TP_GRSX1     DW   0
TP_GRSY1     DW   0
TP_GRLNG1    DW   0
TP_GRWDPA    DW   0
TP_GRRBUF    DW   0, 0, 0
TP_GRSX2     DW   0
TP_GRSY2     DW   0
TP_GRMDOT    DW   0
TP_GRCIR     DW   0
TP_GRLNG2    DW   0
```

```
TP_GRLPTN       DW   0
   ORG  (OFFSET $)-2
TP_GRDOTI       DW   0, 0, 0,0
TP_GRDTYP       DB   0
TP_GRUNJSE      DB   0
TP_GRWORKS      DW   0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
TP_GRGDC_P      DW   0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
;     * * * 3 FOR WRITE LINE OR RECTANGLE * * *
TP_P3GRON_PTNDB      01H
TP_P3GRBCC      DB   0
TP_P3GRDOTU     DB   03H
TP_P3GRDSP      DB   0
TP_P3GRCPC      DB   0, 0, 0, 0
TP_P3GRSX1      DW   10
TP_P3GRSY1      DW   10
TP_P3GRLNG1     DW   0
TP_P3GRWDPA     DW   0
TP_P3GRRBUF     DW   0, 0, 0
TP_P3GRSX2      DW   629
TP_P3GRSY2      DW   389
TP_P3GRMDOT     DW   0
TP_P3GRCIR      DW   0
TP_P3GRLNG2     DW   0
TP_P3GRLPTN     DW   0FFFFH
   ORG  (OFFSET $)-2
TP_P3GRDOTI     RW   4
TP_P3GRDTYP     DB   02H
TP_P3GRUNUSE DB      0
```

●円の描画

```
      *** CALL  WRITE ARC ***
      MOV   DI,OFFSET TP_DATA      ┐
      LEA   SI, TP_P4GRON_PTN      ├ コンスタントエリア→データエリアに転送
      MOV   CX, 21                 ┘
REP   MOVSB
      MOV   CH, 0B0H
      MOV   AH, 48H  …… 描画開始方向← 4
      INT   18H           ; CALL WRITE ARC
      MOV   TP_GRDSP, 7  …… 描画開始方向← 7
      MOV   CH, 0B0H
      MOV   AH, 48H
      INT   18H           ; CALL WRITE ARC
      MOV   TP_GRDSP, 1  …… 描画開始方向← 1
      MOV   TP_GRSX1, 395
      MOV   TP_GRSY1, 169
      MOV   CH, 0B0H
      MOV   AH, 48H
      INT   18H           ; CALL WRITE ARC

      MOV   TP_GRDSP, 6  …… 描画開始方向← 6
      MOV   CH, 0B0H
      MOV   AH, 48H
      INT   18H           ; CALL WRITE ARC
      MOV   TP_GRDSP, 3  …… 描画開始方向← 3
      MOV   TP_GRSX1, 289
      MOV   TP_GRSY1, 275
      MOV   CH, 0B0H
      MOV   AH, 18H
      INT   18H           ; CALL WRITE ARC
      MOV   TP_GRDSP, 0  …… 描画開始方向← 0
      MOV   CH, 0B0H
      MOV   AH, 48H
```



画　面

```
        INT     18H          ; CALL WRITE ARC
        MOV     TP_GRDSP, 5  …… 描画開始方向←5
        MOV     TP_GRSX1, 395
        MOV     TP_GRSY1, 381
        MOV     CH, 0B0H
        MOV     AH, 48H
        INT     18H          ; CALL WRITE ARC
        MOV     TP_GRDSP, 2  …… 描画開始方向←2
        MOV     CH, 0B0H
        MOV     AH, 48H
        INT     18H          ; CALL WRITE ARC
```

データエリアは「●直線と矩形の描画」参照

コンスタントエリア

```
;       * * * 4 FOR WRITE ARC * * *
TP_P4GRON_PTN DB  04H
TP_P4GRBCC    DB  0
TP_P4GRDOTU   DB  03H
TP_P4GRDSP    DB  4
TP_P4GRCPC    DB  0, 0, 0, 0
TP_P4GRSX1    DW  501
TP_P4GRSY1    DW  275
TP_P4GRLNG1   DW  75
TP_P4GRWDPA   DW  0
TP_P4GRRBUF   DW  0, 0, 0
TP_P4GRSX2    DW  0
TP_P4GRSY2    DW  0
TP_P4GRMDOT   DW  0
TP_P4GRCIR    DW  106
TP_P4GRLNG2   DW  0
TP_P4GRLPTN   DW  0FFFFH
      ORG  (OFFSET $)-2
TP_P4GRDOTI   RW  4
TP_P4GRDTYP   DB  03H
TP_P4GRUNUSE  DB  0
```

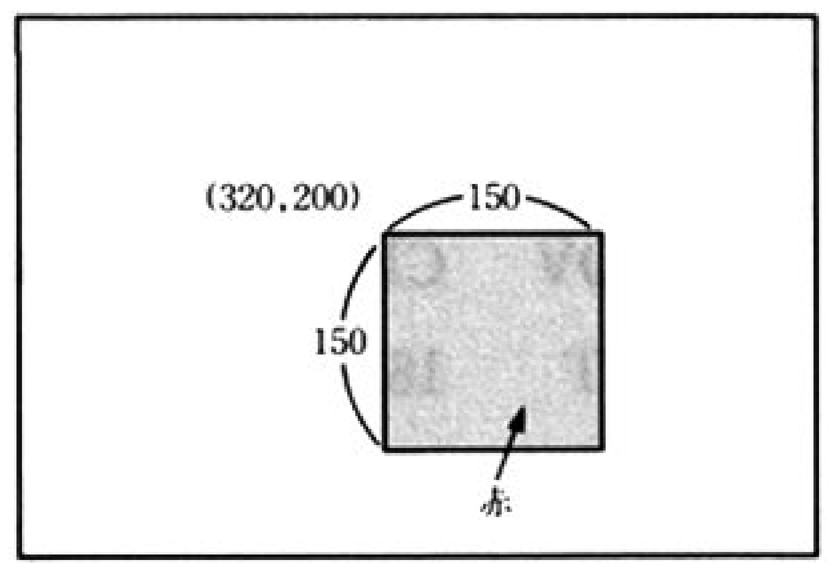
●グラフィック文字の描画

```
;       ＊＊＊CALL  WRITE GRAPHIC CHARA CTER ＊＊＊
        MOV    DI,OFFSET TP_DATA       ┐
        LEA    SI, TP_P5GRON_PTN       │
        MOV    CX, 21                  ├ コンスタントエリア→データエリアに転送
REP     MOVSB                          ┘
        MOV    CH, 0B0H
        MOV    AH, 49H
        INT    18H            ; CALL WRITE GRAPHIC CHARACTER
```

データエリアは「●直線と矩形の描画」参照

コンスタントエリア

```
;       ＊＊＊5 FOR WRITE GRAPHIC CHARACTER ＊＊＊
TP_P5GRON_PTNDB    02H
TP_P5GRBCC      DB    0
TP_P5GRDOTU     DB    03H
TP_P5GRDSP      DB    0
TP_P5GRCPC      DB    0, 0, 0, 0
TP_P5GRSX1      DW    320
TP_P5GRSY1      DW    200
TP_P5GRLNG1     DW    150
TP_P5GRWDPA     DW    0
TP_P5GRRBUF     DW    0, 0, 0
TP_P5GRSX2      DW    0
TP_P5GRSY2      DW    0
TP_P5GRMDOT     DW    0
TP_P5GRCIR      DW    0
TP_P5GRLNG2     DW    150
TP_P5GRLPTN     DW    0
      ORG  (OFFSET $)-2
TP_P5GRDOTI     DW    0FFFFH, 0FFFFH, 0FFFFH, 0FFFFH
TP_P5GRDTYP     DB    0
TP_P5GRUNUSE DB    0
```



●ドットの読み出し／書き込み

```
        MOV   BP, 40
UPPER :
        MOV   DI,OFFSET TP_DATA  ┐
        LEA   SI, TP_P6          │
        MOV   CX, 11             ├コンスタントエリア→データエリアに転送
REP     MOVSB                    ┘
        MOV   DX, 195         ; SET ROLL COUNT
ROLL :
        MOV   AH, 46H
        MOV   CH, 30H  …… 3面同時読込み
        INT   18H             ; CALL READ DOT (3 PLANE)
        SUB   TP_GRSY1,5 ;SY1-5
        LEA   AX, TP_RBUF1
        MOV   TP_GRWDPA, AX
        MOV   AH, 45H
        MOV   CH, 00H  ……Blue面書込み
        INT   18H             ; CALL WRITE DOT (PLANE 1)
        ADD   TP_GRWDPA, 80
        MOV   CH, 10H  ……Red面書込み
        INT   18H             ; CALL WRITE DOT (PLANE 2)
        ADD   TP_GRWDPA, 80
        MOV   CH, 20H  ……Green面書込み
        INT   18H             ; CALL WRITE DOT (PLANE 3)
        ADD   TP_GRSY1,6 ;SY1=SY1+6
        SUB   DX, 1
        JNZ   ROLL
        MOV   TP_GRON_PTN, 00H
        MOV   TP_GRDSP, 06H
        MOV   TP_GRSX1, 639
        MOV   TP_GRSY1, 195
        MOV   TP_GRLNG1, 640
        MOV   TP_GRLNG2, 5
        MOV   TP_GRDOTI, 0FFFFH
```

```
        MOV     TP_GRDOTI+2, 0FFFFH
        MOV     TP_GRDOTI+4, 0FFFFH     最下行 ROLL UP 後, ROLL
        MOV     TP_GRDOTI+6, 0FFFFH     UP 幅で最下行以降を
        MOV     CH, 30H                 CLEAR
        MOV     AH, 49H
        INT     18H
                ; CALL WRITE GRAPHIC CHARACTER
        SUB     BP, 1
        JZ      NEXT_UPPER
        JMP     UPPER
NEXT UPPER :
        NOP
```

データエリアは「●直線と矩形の描画」参照

RDOT／WDOT 用バッファエリア

```
;       RDOT AND WRITE DOT BUFFER
TP_RBUF1  RB  80
TP_RBUF2  RB  80
TP_RBUF3  RB  80
```

コンスタントエリア

```
;       *** 6 FOR READ DOT AND WRITE DOT ***
TP_P6           DB    00H
                DB    0
                DB    00H
                DB    0
                DB    0, 0, 0, 0
                DW    0
                DW    5
                DW    640
                DW    OFFSET_TP RBUF1
                DW    OFFSET_TP RBUF1
                DW    OFFSET_TP RBUF2
                DW    OFFSET_TP RBUF3
```

●VRAMのダイレクトアクセス方法

CPUのVRAMへの直接アクセスによる描画は，GDCが描画処理を行っていない時に行わなければならない．以降にVRAMを直接アクセスする方法を示す．

GDCのステータスフラグ

GDCには，次に示す8種類のステータスフラグが用意されている．ユーザーは，ステータスフラグの状態を判断して，VRAMアクセスを行う．

VRAMへのアクセス(Read／Write)の主体として，CPUとGDCの2つが存在するため，これらのアクセスが競合すると期待した描画結果とならない．このため，CPU側から，VRAMアクセスを行う場合は，GDCのステータスを読み出して，GDCが描画中でない(かつ直後に描画を開始するおそれがない)ことを確認してから行う必要がある．

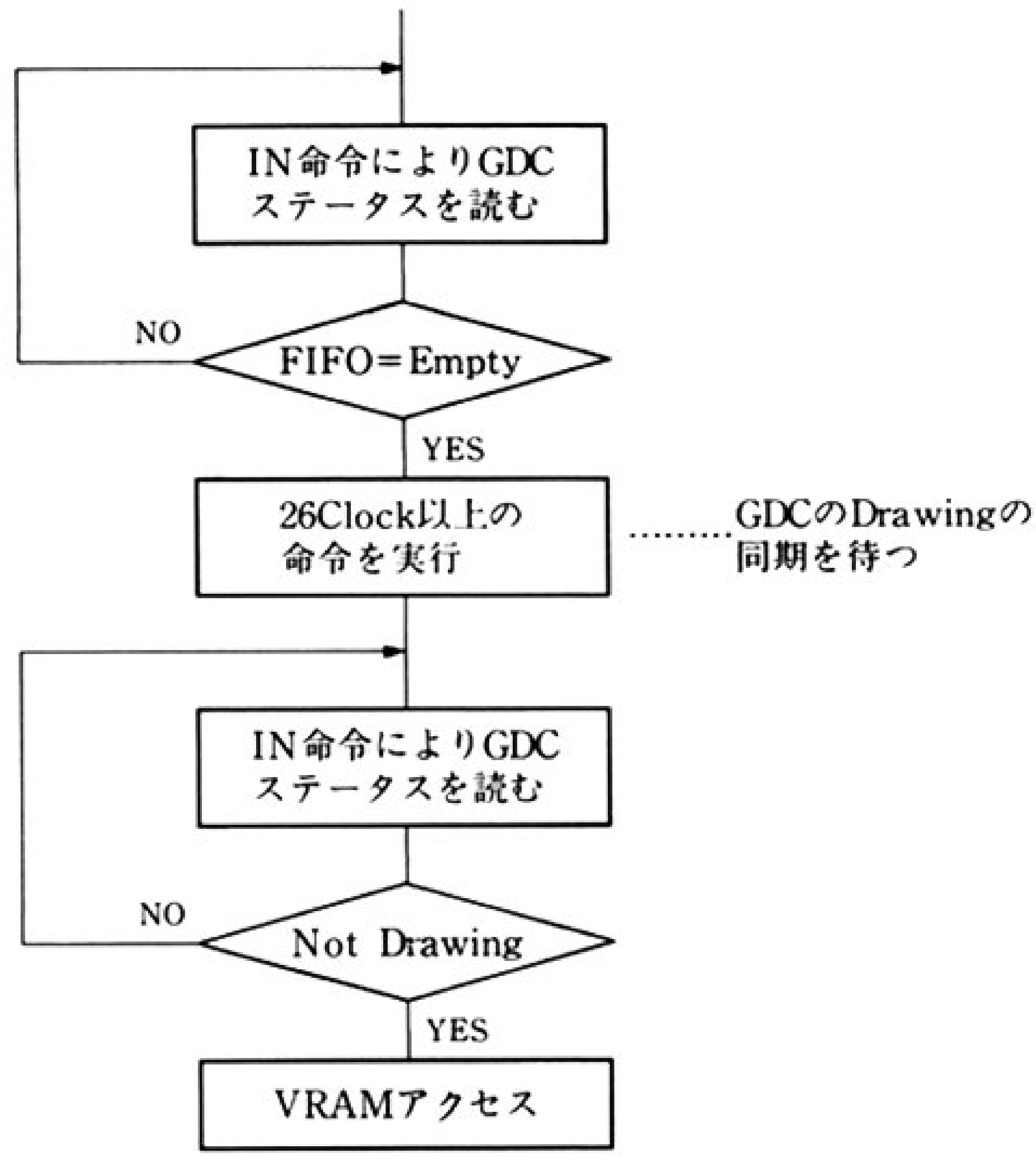
ビット位置	フラグ名称	機　能
D_7	Light Pen Detect	ライトペン信号によるアドレスの検出が成されたことを示す．
D_6	Horizontal BLANK	水平消去信号(HBLANK)が発生していることを示す．
D_5	Vertical SYNC	垂直同期信号(VSYNC)が発生していることを示す．
D_4	DMA Execute	DMA転送を続行中であることを示す．
D_3	Drawing	GDCが描画中であることを示す．
D_2	FIFO Empty	FIFO内容が空であることを示す．
D_1	FIFO Full	FIFOがデータで満たされたことを示す．
D_0	DATA Ready	GDCがReadなどの読み出しコマンド実行後，データが読み出し可能な状態になったことを示す．

GDC ステータスの読み出し

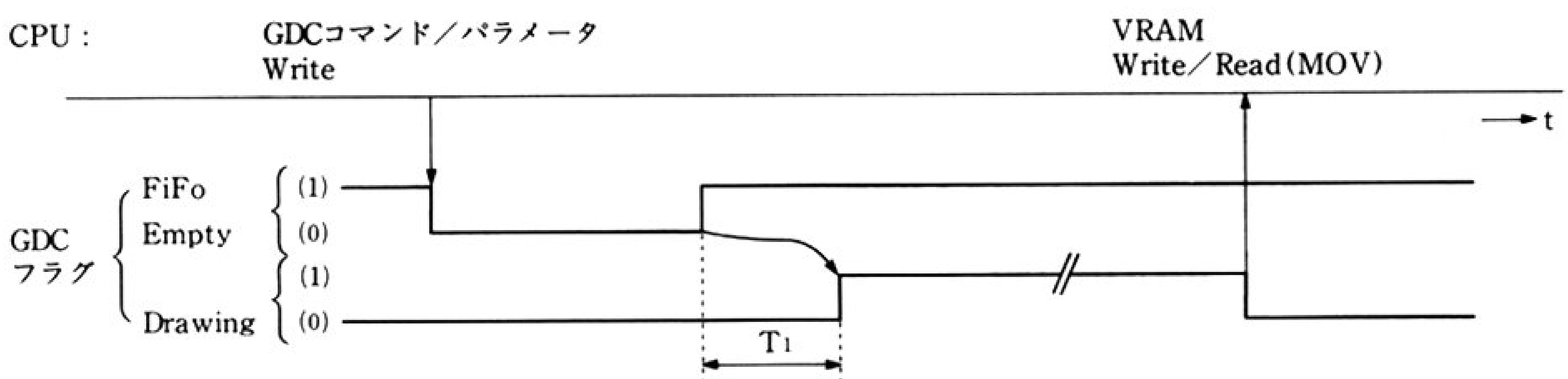
GDC ステータスは，IN 命令で読み出す．なお，システムポート番号は 0A0H を使用する．

GDC ステータスの判断方法

GDC ステータスの遷移を次に示す．



GDC タイミングチャート



T1：{ 専用高解像度CRTのとき　T1=3.42μs(≒17.1　Clocks)(注)
　　 { 標準解像度CRTのとき　T1=5.03μs(≒25.2　Clocks)(注)

注：8086(5MHz)換算時の値
→0.2μs／clock

実行例

```
;＊＊＊0 : REGISTER SAVE ＊＊＊
            PUSH  ES
;＊＊＊0 : LOOP READ GDC STATUS ＊＊＊
GBWDOT1 :
;＊＊＊1 : READ GDC STATUS ＊＊＊
            IN      AL, 0A0H
            TEST  AL, 04A
;＊＊＊1 : IF STATUS IS"FIFO=EMPTY" ?  ＊＊＊
;＊＊＊        THEN EXIT ELSE LOOP        ＊＊＊
            JZ      GBWDOT1
```

GDCステータスが「FIFO=EMPTY」か判定(EMPTYになるまでループ)

```
;＊＊＊0 : SAVE PLANE ID BY GBGWK51 ＊＊＊
            MOV    GBGWK51 [BX] , CH
;＊＊＊0 : GET PLANE NUMBER FOR PLANE ID ＊＊＊
            MOV    GBGWK52 [BX] , 00H
            XOR    CH, GB_P3_WRITE
            MOV    GBGWK61 [BX] , CH
```

CPUを26Clock以上Runningさせる.(効率の良いプログラムを作成するにはVRAMアクセス時の処理を先行して行う.)

```
;＊＊＊0 : LOOP READ GDC STATUS ＊＊＊
GBWDOT40 :
;＊＊＊1 : READ GDC STATUS ＊＊＊
            IN      AL, 0A0H
            TEST  AL, 08H
;＊＊＊1 : IF STATUS IS "NOT_DRAWING" ?＊＊＊
;＊＊＊      THEN EXIT FLSE LOOP          ＊＊＊
            JNZ  GBWDOT40
```

GDCステータスが「Not-DRAWING」か判定(Not-DRAWINGになるまでループする.)

```
GBWDOT30 :
;＊＊＊0 : LOOP THREE PLANE WRITING (INDEX1-3)＊＊＊
            MOV  DI, GBGWK1 [BX]
            MOV  AH, GBDOTU [BX]
            MOV  GBGWK62 [BX] , AH
            TEST GBGWK61 [BX] , GB_P3_WRITE
```

VRAMアクセスを行う.

第5章

グラフィックBIOS（ハイレゾモード）

■グラフィックBIOS（ハイレゾモード）概説

ハイレゾモードのグラフィックBIOSは，ノーマルモードのグラフィックBIOS（「第4章　グラフィックBIOS（ノーマルモード）」参照），グラフLIO（「第6章　グラフLIO」参照）に相当する機能をもっている．

●グラフィックBIOS（ハイレゾモード）機能一覧

AHレジスタ	機　能	
00H	グラフィックBIOSの初期化	(GINIT)
01H	モード設定	(GSCREEN)
02H	描画領域の指定	(GVIEW)
03H	フォアグラウンドカラー，バックグラウンドカラーの指定	(GCOLOR 1)
04H	パレット番号と表示色の対応	(GCOLOR 2)
05H	描画領域のクリア	(GCLS)
06H	ドットの書き込み	(GPSET)
07H	直線，矩形の描画	(GLINE)
08H	円，楕円の描画	(GCIRCLE)
09H	指定色による塗りつぶし	(GPAINT 1)
0AH	タイルパターンによる塗りつぶし	(GPAINT 2)
0BH	画面イメージの格納	(GGET)
0CH	画面イメージの復帰	(GPUT 1)
0DH	日本語の描画	(GPUT 2)
0EH	画面イメージの移動	(GROLL)
0FH	指定ドットのパレット番号の取得	(GPOINT 2)
10H	表示領域の設定	(GSCROLL)
11H	グラフィック画面の表示開始	(GSTART)
12H	グラフィック画面の表示停止	(GSTOP)
13H	グラフィックBIOSの終了	(GTERM)

ノーマルモードのグラフィックBIOS，グラフLIOとは機能の呼び出し方法，およびG-VRAMの違いによりパラメータの内容が変更されている．おもな機能を次に示す．

図形描画機能

直線，四辺形，楕円，領域の塗りつぶし等の基本的な図形の描画を統一的な論理座標系をインターフェイスとして実現する．

表示制御機能

カラー／白黒の表示モードにしたがい，512KB VRAM 上のどの領域を表示するかを制御する．また，表示カラー，画面合成等の制御を行う．

描画領域制御機能

画面モードにしたがって，表示制御とは独立に，図形等を描画する領域の制御を行う．

●ユーザーインターフェイス

グラフィック BIOS では，G-VRAM 等のグラフィック用ハードウェアを論理的な形でユーザーに提供する．

画面モード

画面モード　：　カラー，白黒

分解能　　　：　1120×936 ドット(ただし，ディスプレイに表示できるのは 1120×750 ドット)

アクティブ画面

カラーモード

512K バイトすべて使用 ……………… 1 ページ(ページ 0)

白黒モード

512K バイトを 4 分割して使用 …… 4 ページ(ページ 0〜3)

ディスプレイ画面

カラーモード

0 …… 表示しない

1 …… 表示する

白黒モード

0 …… 表示しない

1 …… ページ 0 を表示

2 …… ページ 1 を表示

3 …… ページ 0 とページ 1 の合成表示

4 …… ページ 2 を表示

5 …… ページ 0 とページ 2 の合成表示

6 …… ページ 1 とページ 2 の合成表示

7 …… ページ 0，1，2 の合成表示

8 …… ページ 3 を表示

9 …… ページ 0 とページ 3 の合成表示

10 …… ページ 1 とページ 3 の合成表示

11 …… ページ 0，1，3 の合成表示

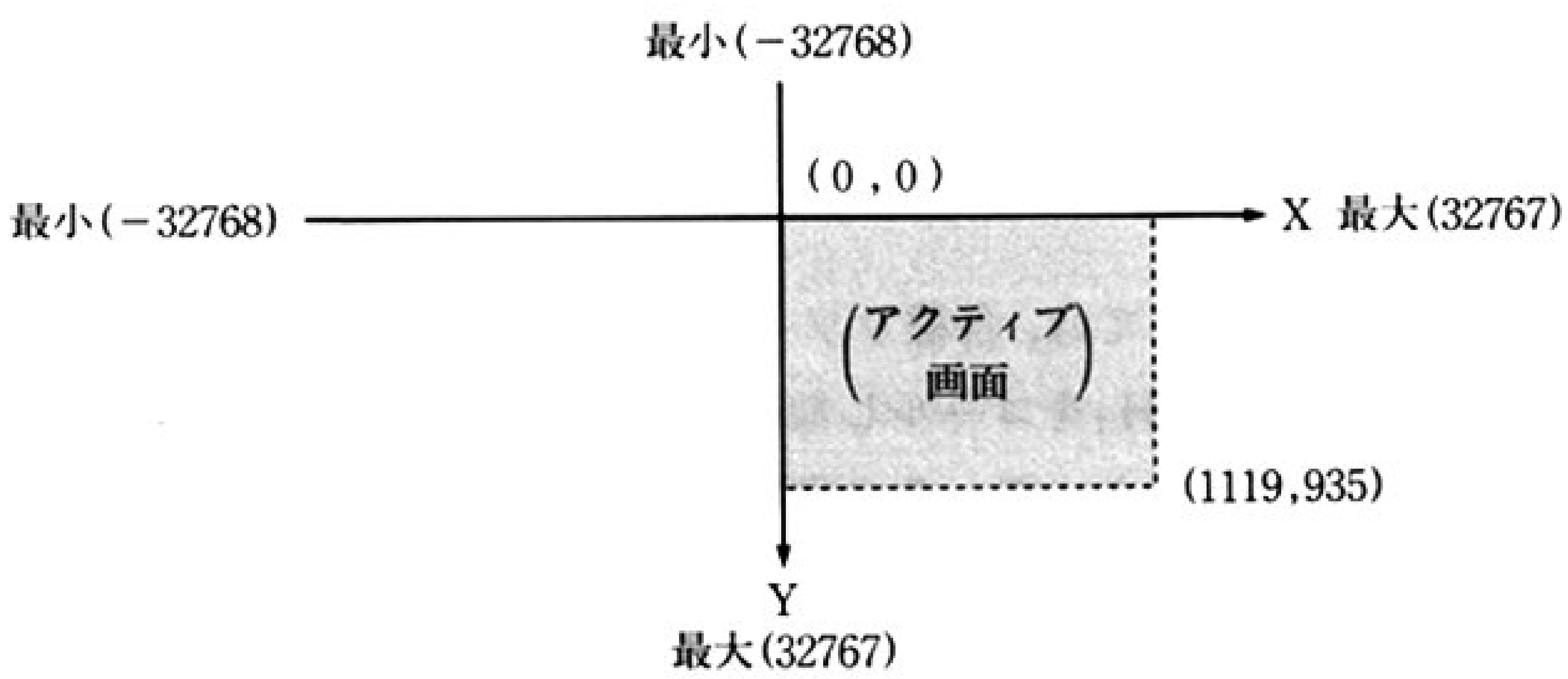
12 …… ページ 2 とページ 3 の合成表示

13 …… ページ 0，2，3 の合成表示

14 …… ページ 1，2，3 の合成表示

15 …… ページ 0，1，2，3 の合成表示

論理座標系



指定座標値は，－32768～32767 の範囲．
ただし，実際に描画が行われる表示可能な大きさはアクティブ画面内の領域のみ．

カラー指定

カラーモード時

図形描画時のカラー指定はパレット番号により行う．

対応

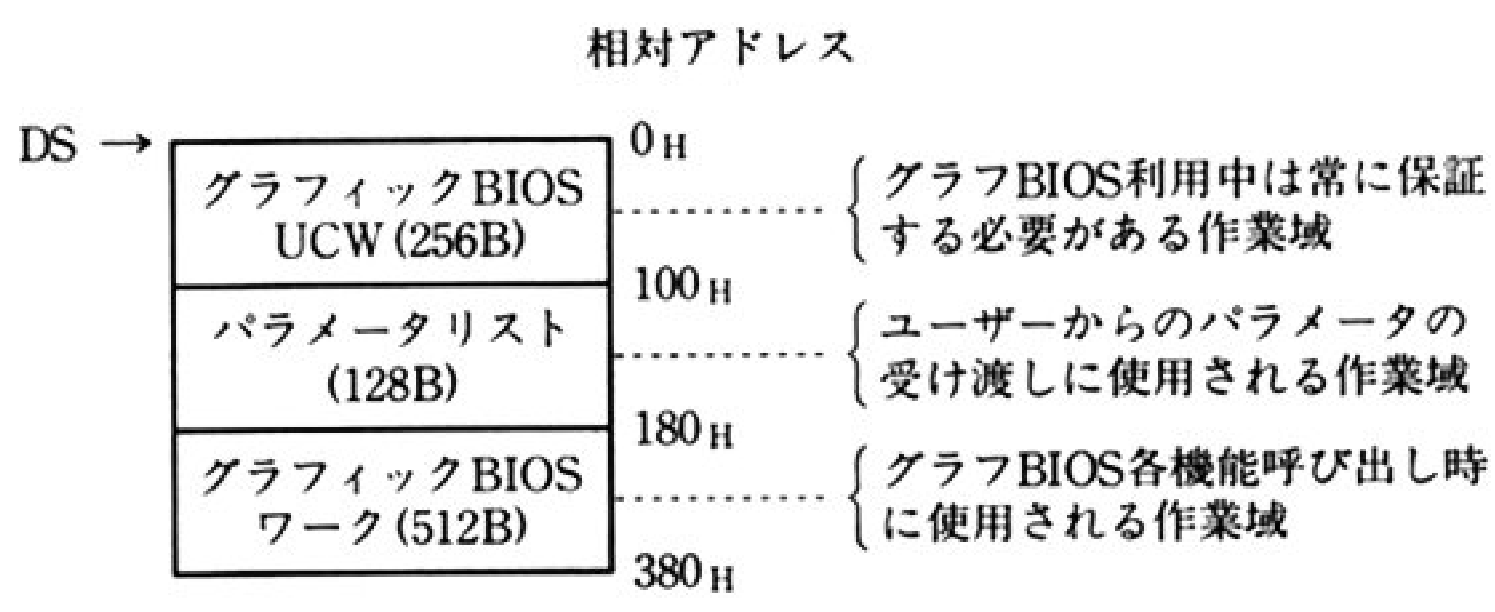
表示色 0～4095 ⟷ パレット番号 0～15

白黒モード時

パレット番号 0 ………… 黒パレットレジスタで指定される表示色

0 以外 …… 白パレットレジスタで指定される表示色

作業域



使用スタックの大きさ　グラフ BIOS 部で64バイト(＋20)

注意：
- グラフィック BIOS は，G-VRAM，GDC を一括して制御しているため，グラフィック BIOS 使用時にユーザーが直接 G-VRAM，GDC をアクセスする場合は，グラフィック BIOS の制御と矛盾を生じないよう細心の注意が必要である．
- 一般にグラフィック BIOS 使用時は，ユーザーはグラフィック BIOS を通してのみ G-VRAM，GDC にアクセスする方がよい．
- ユーザーが直接 G-VRAM，GDC へアクセスする場合には，グラフィック BIOS の管理情報と矛盾しないように注意するだけでなく，ハード上の制約事項も十分に熟知している必要がある．

●使用方法

グラフィック BIOS の機能を利用するにあたっての使用方法および制約事項等を次に述べる.

初期設定

グラフィック BIOS 使用にあたっては，各種リソースの初期設定が必要であり，ユーザーは必ず「グラフィック BIOS の初期化　AH＝00H」をコールしなければならない．この時，DS には前項で述べた作業域を示すアドレスを設定することによって，その作業域に各変数が割り当てられ初期化される．

また，SS，SP にはスタックアドレスを設定しておかなければならない．

以降，グラフィック BIOS の各ルーチンをコールする際には，DS は「グラフィック BIOS の初期化」で指定した値と同一でなければならない．

呼び出し方法

グラフィック BIOS 各ルーチンを呼び出す時には，次のように行うこと．

①DS に「グラフィック BIOS の初期化」時に指定した DS と同じ値を設定する．
②必要ならばパラメータリストを作成する．また，必要ならば各レジスタにパラメータを設定する．
③グラフィック BIOS で使用可能なスタックアドレスを SS，SP に設定する．
④対応するルーチンの機能番号を AH に格納して，INT 1DH を実行する．

注意：
- グラフィック BIOS 処理中は，外部割り込み可となっている．
- BIOS ルーチンは，必ずシリアルに呼び出さなければならない．
- 指定値以外の値をパラメータとして指定した場合，結果は保証されない．
- グラフィック BIOS では，比較的時間がかかる描画処理を行っている時(GCIRCLE，GPAINT 1，GPAINT 2 など)，描画処理の中断を可能とするために，一定処理ごとに GINIT で渡されたアドレスへ Far Call を行っている．

  このため，ユーザーは，このアドレスに何らかの対応するルーチン(Far RET のみのルーチンでもよい)のアドレスを設定しておかなければならない．この時，このアドレスに置かれるルーチンは，次のインターフェイスを守らなくてはならない．

  a) セグメントレジスタも含めて全レジスタを保証しなくてはならない．
  b) このルーチンから再びグラフィック BIOS ルーチンを呼び出してはならない．
  c) グラフィック BIOS ルーチン使用の作業域をこわしてはならない．
  d) グラフィック BIOS 管理リソース(G-VRAM，GDC 等)の状態を変更してはならない．

  ただし，グラフィック BIOS の処理続行が不要な場合には，グラフィック BIOS ルーチンに制御を戻す必要はない．
- リターン時のパラメータリストの内容は保証される．

■グラフィック BIOS(ハイレゾモード)コマンド

INT 1DH AH＝00H	グラフィック BIOS の初期化［GINIT］	H

入　力

AH＝00H
DS＝UCW のセグメントアドレス
　グラフィック BIOS が使用するワークエリア 380H バイトはユーザーが確保する．
DS：100H～DS：101H＝中断処理ルーチンオフセットアドレス
DS：102H～DS：103H＝中断処理ルーチンセグメントアドレス
SS：SP＝ユーザーが確保するグラフィック BIOS スタックエリアのアドレス
　グラフィック BIOS スタックエリア約 64 バイトはユーザーが確保する．

出　力

AH＝終了条件
　00H：正常終了
　05H：不正呼び出し
AX 以外のすべてのレジスタが保証される．

機　能

グラフィック BIOS の初期化を行う．
グラフィック BIOS を使用する場合には，必ず最初にこのコマンドを実行する必要がある．このコマンドを実行することによって，以下のようになる．

・画面モードはカラーグラフィックモード．
・アクティブ画面(描画対象となる領域)はページ 0．
・ディスプレイ画面(表示モードにしたがって表示される領域)はページ 1．
・パレット番号は次表の通り．

第5章

パレット番号	色	G				R				B				16進表示		
		2^3	2^2	2^1	2^0	2^3	2^2	2^1	2^0	2^3	2^2	2^1	2^0			
0	黒	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	暗い青	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	A
2	暗い赤	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	A	0
3	暗い紫	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	A	A
4	暗い緑	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	A	0	0
5	暗い水色	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	A	0	A
6	暗い黄色	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	A	A	0
7	暗い白	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	A	A	A
8	灰	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	7	7	7
9	青	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	F
10	赤	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	F	0
11	紫	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	F	F
12	緑	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	F	0	0
13	水色	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	F	0	F
14	黄色	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	F	F	0
15	白	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	F	F	F

アクティブページ内描画領域は，アクティブページ全体に初期設定される．

注　意

- 描画領域の初期値は(0，0)～(1119，935)となる．
- 表示領域の表示開始Y座標は0となる．
- 画面スイッチが02Hに設定されるため，グラフィックを描画しても表示されない．表示させるためには，「モード設定　AH＝01H」で画面スイッチを00Hまたは01Hに変更するか，「グラフィック画面の表示開始　AH＝11H」を呼ぶ必要がある．

INT 1DH	モード設定 [GSCREEN]	H
AH=01H		

入　力

AH=01H
DS=UCW のセグメントアドレス

▼パラメータリスト

DS+100H	+101H	+102H	+103H
画面モード (表示モード)	画面スイッチ	アクティブ画面	ディスプレイ 画面

画面モード

画面モードは次の2種類がある.

パラメータ	画面モード名称
00H	カラーグラフィックモード
01H	モノクログラフィックモード
FFH	省略，今までの画面モードを引継ぐ

画面スイッチ

パラメータ	グラフィック画面の表示有無	高速描画有無
00H	グラフィック画面表示　有	普通描画
01H	グラフィック画面表示　有	高速描画
02H	グラフィック画面表示　無	普通描画
03H	グラフィック画面表示　無	高速描画
FFH	省略，今までの画面スイッチの状態を引継ぐ	

アクティブ画面

パラメータ	アクティブ画面
00H	ページ0(カラーはページ0のみ)
01H	ページ1
02H	ページ2
03H	ページ3
FFH	省略．今までのアクティブ画面を引継ぐ．ただし，画面モード変更時はページ0をアクティブ画面とする．

第5章

ディスプレイ画面

パラメータ	表示画面
0	表示しない
1	ページ0を表示(カラーは画面表示0のみ)
2	ページ1を表示
3	ページ0と1を合成して表示
4	ページ2を表示
5	ページ0と2を合成して表示
6	ページ1と2を合成して表示
7	ページ0，1，2を合成して表示
8	ページ3を表示
9	ページ0と3を合成して表示
10	ページ1と3を合成して表示
11	ページ0，1，3を合成して表示
12	ページ2と3を合成して表示
13	ページ0，2，3を合成して表示
14	ページ1，2，3を合成して表示
15	ページ0，1，2，3を合成して表示
255(FFH)	省略．今までのディスプレイページを引き継ぐ．ただし，画面モード変更時は01Hとみなす．

出　力

AH＝終了条件

00H：正常終了

05H：不正呼び出し

AX以外のすべてのレジスタが保証される．

機　能

画面モード，画面スイッチ，アクティブ画面，ディスプレイ画面を設定する．

本コマンドによって，描画領域はアクティブ画面全体となり，表示領域の表示開始Y座標は初期化される．

モードが変更された時のパレットレジスタは，前のモードでの値が使用される．

注　意

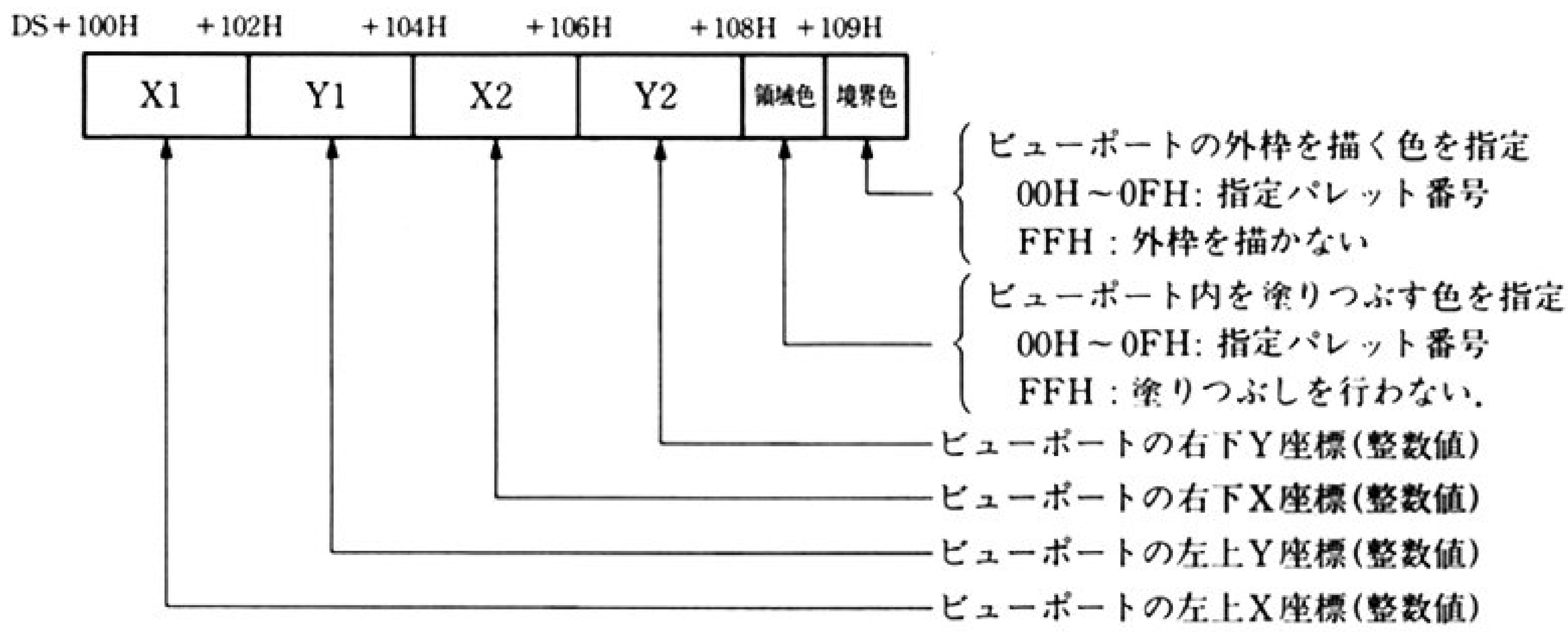
画面モード，アクティブ画面，ディスプレイ画面の組合せが不適当な場合は，処理を行わずエラーリターンする．

INT 1DH AH＝02H	描画領域の指定［GVIEW］	H

入　力

AH＝02H
DS＝UCW のセグメントアドレス

▼パラメータリスト



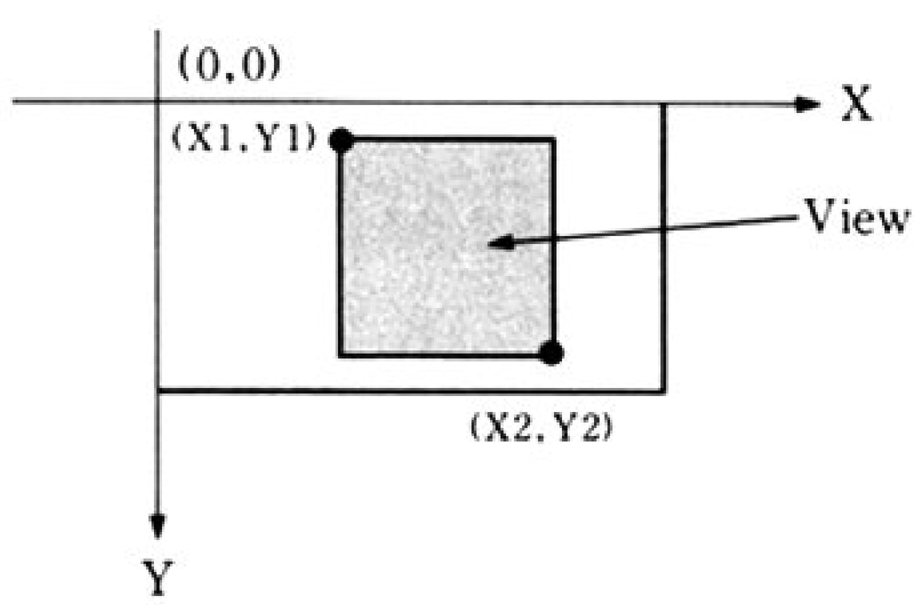
注: X1＜X2, Y1＜Y2の関係をもつこと.
　(X1, Y1), (X2, Y2)はアクティブ画面上の座標であること.

出　力

AH＝終了条件
　00H：正常終了
　05H：不正呼び出し
AX 以外のすべてのレジスタが保証される.

機　能

アクティブ画面内の描画領域(ビューポート)を指定する. またビューポート内の塗りつぶし, 外枠の描画を行う.
このコマンドの実行によって, アクティブ画面への図形描画は, ビューポート内にのみ反映されるようになる.

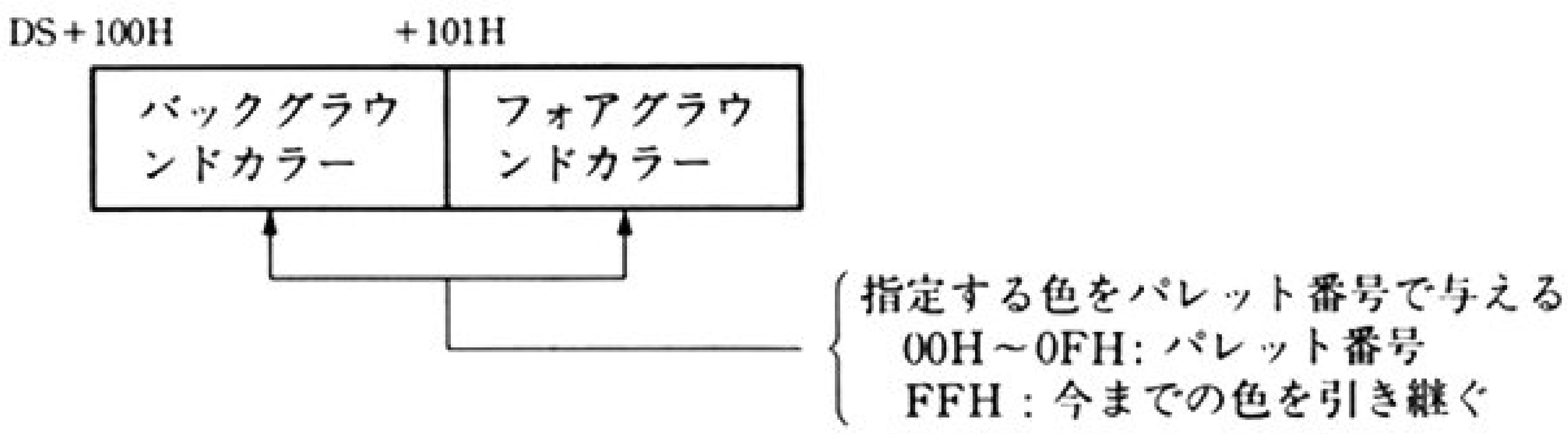


INT 1DH AH＝03H	フォアグラウンドカラー，バックグラウンドカラーの指定［GCOLOR 1］	H

入　力

AH＝03H
DS＝UCW のセグメントアドレス

▼パラメータリスト



出　力

AH＝終了条件
　00H：正常終了
　05H：不正呼び出し
AX 以外のすべてのレジスタが保証される．

機　能

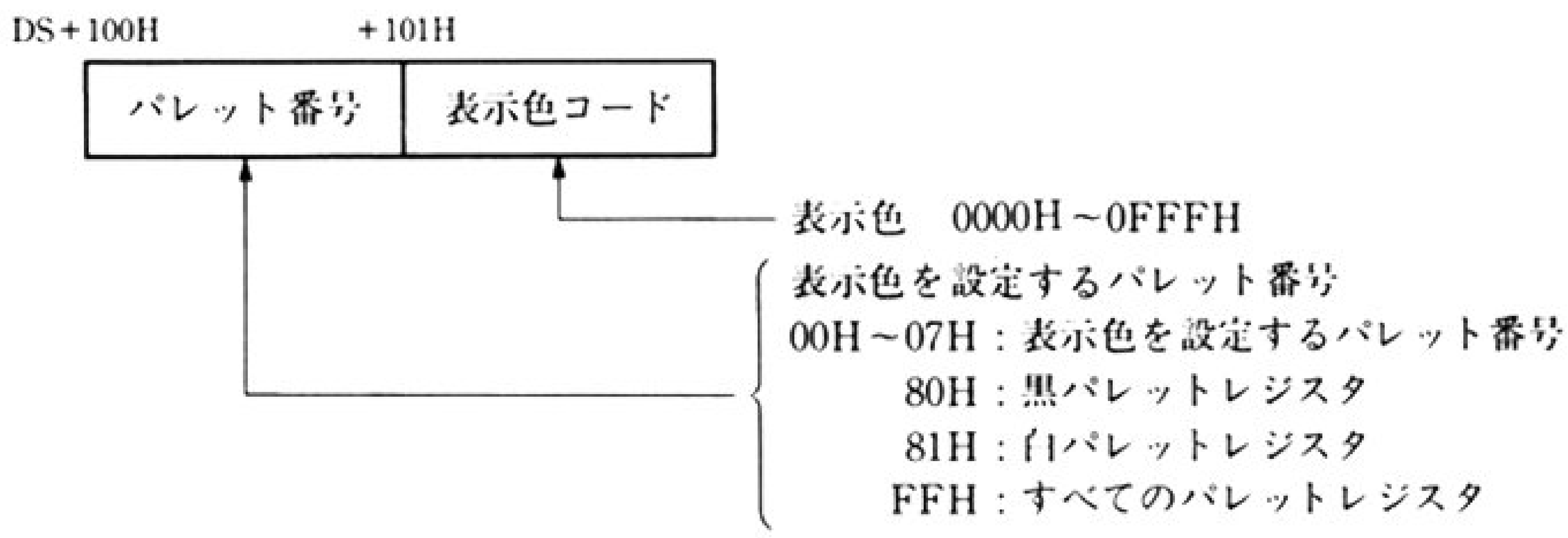
バックグラウンドカラー，フォアグラウンドカラーを指定する．
バックグラウンドカラーとは，グラフィック画面の地のパレット番号のことで，この命令実行後「描画領域のクリア　AH＝05H」によって画面をクリアすると，この色によって画面が塗り変えられる．また，以後「ドットの書き込み　AH＝06H」を色指定なしで実行すると，この色が採用される．
フォアグラウンドカラーとは，図形描画においてパレット番号省略時に使用されるパレット番号のことである．

INT 1DH		
AH＝04H	パレット番号と表示色の対応［GCOLOR 2］	H

入　力

AH＝04H
DS＝UCW のセグメントアドレス

▼パラメータリスト



注：1つのパレット番号に複数の表示色コードを指定することはできない．パレット番号の対応する表示色コードを変更した場合は，すでに描画済の図形の表示色も，変更した表示色になる．パレット番号に 80H，81H を指定した場合，表示色は，0～FFFFHを指定する．

オフセット	
＋0	パレット番号(FFH)
＋1	パレット番号 0 の表示色(0000H～0FFFH)
＋3	パレット番号 1 の表示色(0000H～0FFFH)
＋5	～
＋31	パレット番号15の表示色(0000H～0FFFH)
＋33	

出　力

AH＝終了条件
　00H：正常終了
　05H：不正呼び出し
AX 以外のすべてのレジスタが保証される．

機　能

パレット番号と表示色コードを対応させ，パレット番号で表わす色を定義する．

INT 1DH	描画領域のクリア [GCLS]	H
AH＝05H		

入　力

AH＝05H
DS＝UCW のセグメントアドレス

出　力

AH＝終了条件
　00H：正常終了
　05H：不正呼び出し
AX 以外のすべてのレジスタが保証される.

機　能

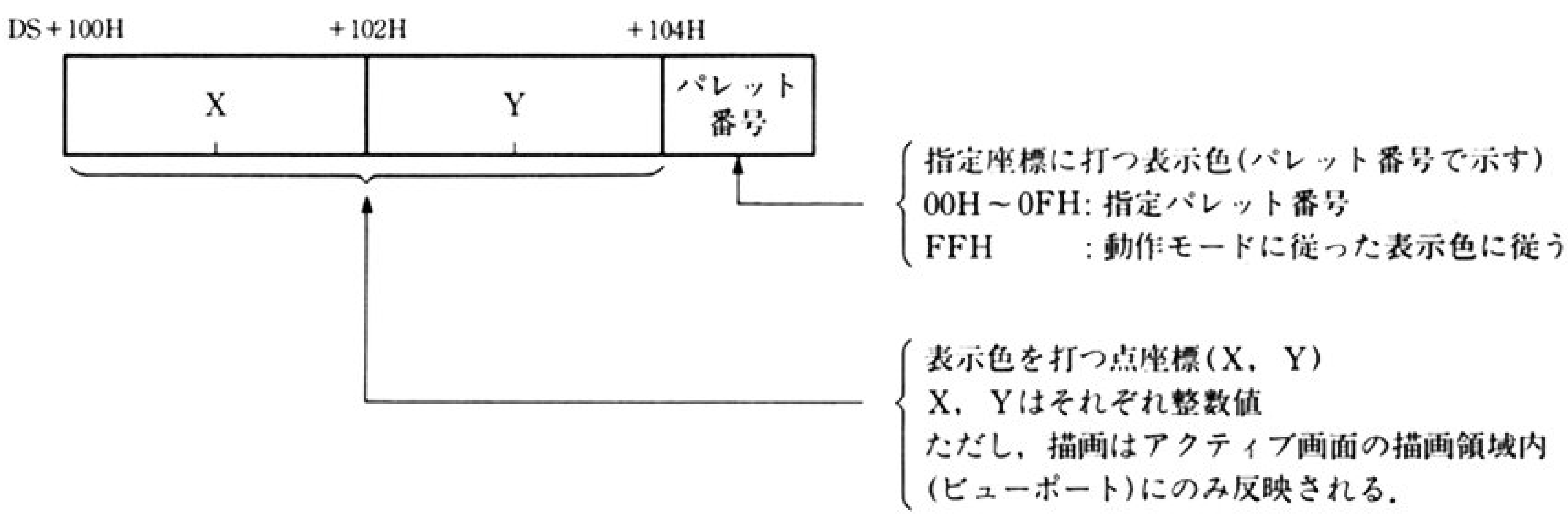
アクティブ画面内の描画領域を，バックグラウンドカラーのパレット番号の表示色で塗りつぶす.

INT 1DH	ドットの書き込み [GPSET]	H
AH＝06H		

入　力

AH＝06H
DS＝UCW のセグメントアドレス

▼パラメータリスト



AL＝動作モードの指定
　01H：表示色(パレット番号)省略時，フォアグラウンドカラーのパレット番号を使用する.
　02H：表示色(パレット番号)省略時，バックグラウンドカラーのパレット番号を使用する.

出　力

AH＝終了条件

　00H：正常終了

　05H：不正呼び出し

AX 以外のすべてのレジスタが保証される．

機　能

アクティブページ内の描画領域内の指定の座標に，指定の色で点を打つ(描く)．色はパレット番号で指定する．

INT 1DH AH＝07H　直線，矩形の描画［GLINE］　H

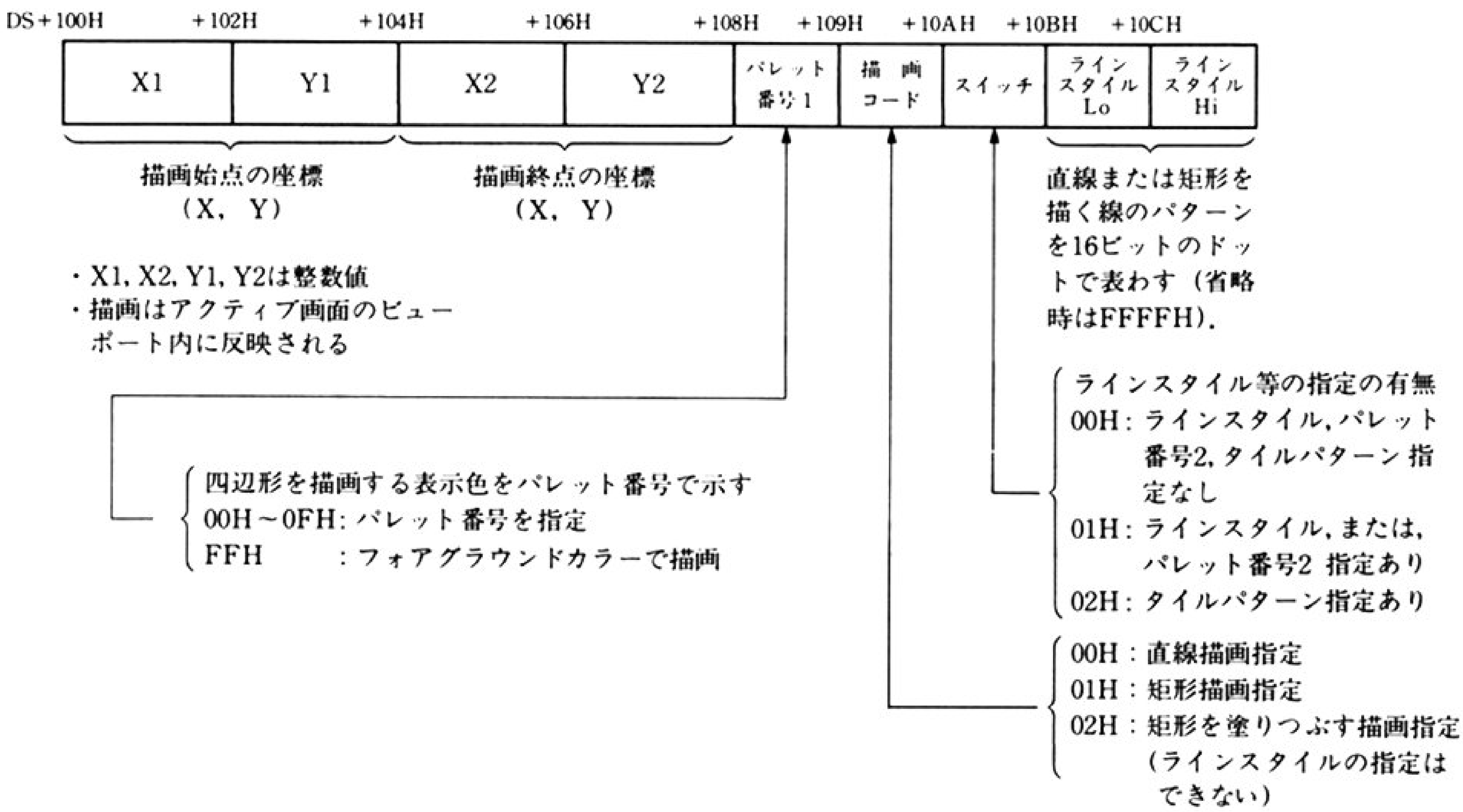
入　力

AH＝07H

DS＝UCW のセグメントアドレス

▼パラメータリスト

直線，矩形の場合



第5章

塗りつぶされた矩形の場合

DS+100H	+102H	+104H	+106H	+108H	+109H	+10AH	+10BH	+10CH	+10DH	+10EH	+110H
X1	Y1	X2	Y2	パレット番号1	描画コード	スイッチ	パレット番号2	ラインスタイルHi	タイルパターン長	タイルパターンオフセット	タイルパターンベース

スイッチ（+10AH）:
ラインスタイル，四辺形塗りつぶし色，タイルパターンの指定スイッチ
00H：ラインスタイル，四辺形塗りつぶし色，タイルパターンの指定なし
01H：ラインスタイルまたは四辺形塗りつぶし色の指定あり
02H：タイルパターン指定あり
（描画コードが02Hで，四辺形塗りつぶし色もタイルパターンも指定しない場合，四辺形の内部は四辺形の描画色で塗りつぶされる．）

パレット番号2（+10BH）:
四辺形内部の塗りつぶし色
00H～0FH：指定のパレット番号で四辺形の内部を塗りつぶす
（描画コードが02Hのときのみ有効）
描画コードが02H以外の場合はラインスタイルLoバイトとなる

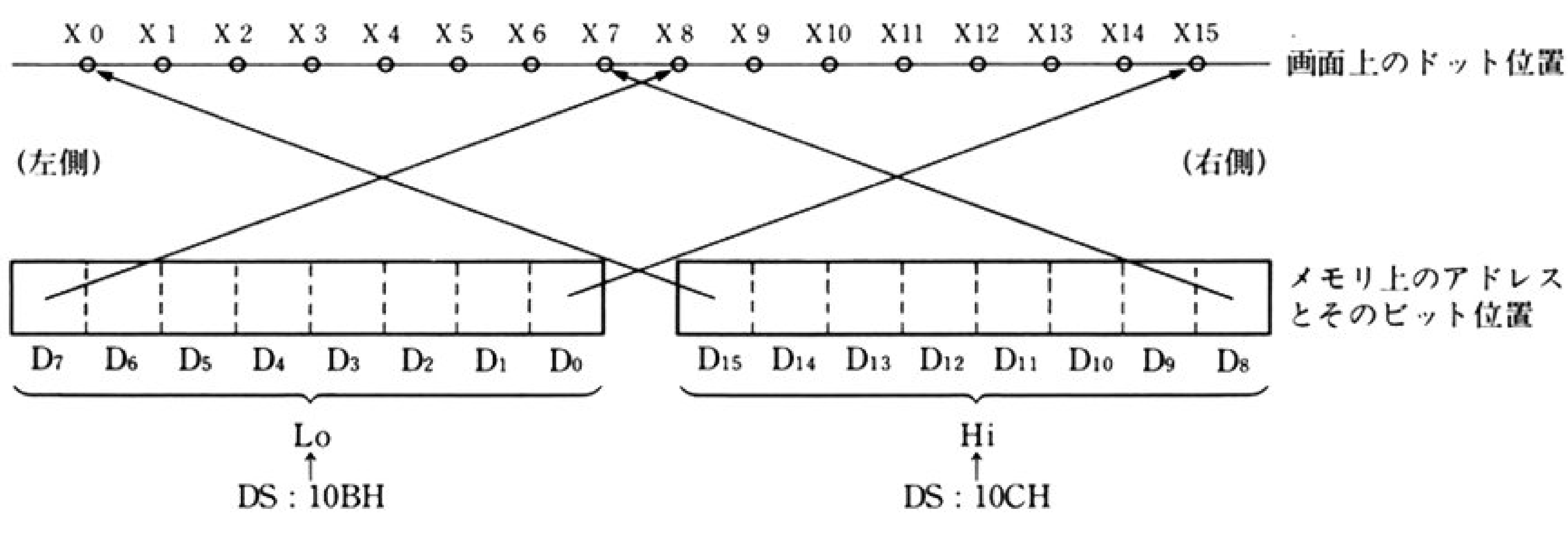
タイルパターン長（+10DH）:
タイルパターン長
00H～FFH：
タイルパターン格納域長
（描画コードが02Hのときのみ有効）

タイルパターンオフセット／タイルパターンベース:
オフセットアドレス　セグメントベースアドレス
（0000H～FFFFH）
（タイルパターン格納域）
タイルパターン格納域の形式は「タイルパターンによる塗りつぶし AH＝0AH」を参照すること．
（描画コードが02Hのときのみ有効）

注：特に説明のない部分は ① と同じ

ラインスタイルの表現

DS：10BH（Lo），DS：10CH（Hi）で表現されるビット位置と，ディスプレイ上に表現（VRAM上）されるドット位置との関係を次図に示す．ビットが1ならばドットが打たれる．指定がないと，FFFFH とみなす．



出　力

AH＝終了条件
　00H：正常終了
　05H：不正呼び出し
AX 以外のすべてのレジスタが保証される．

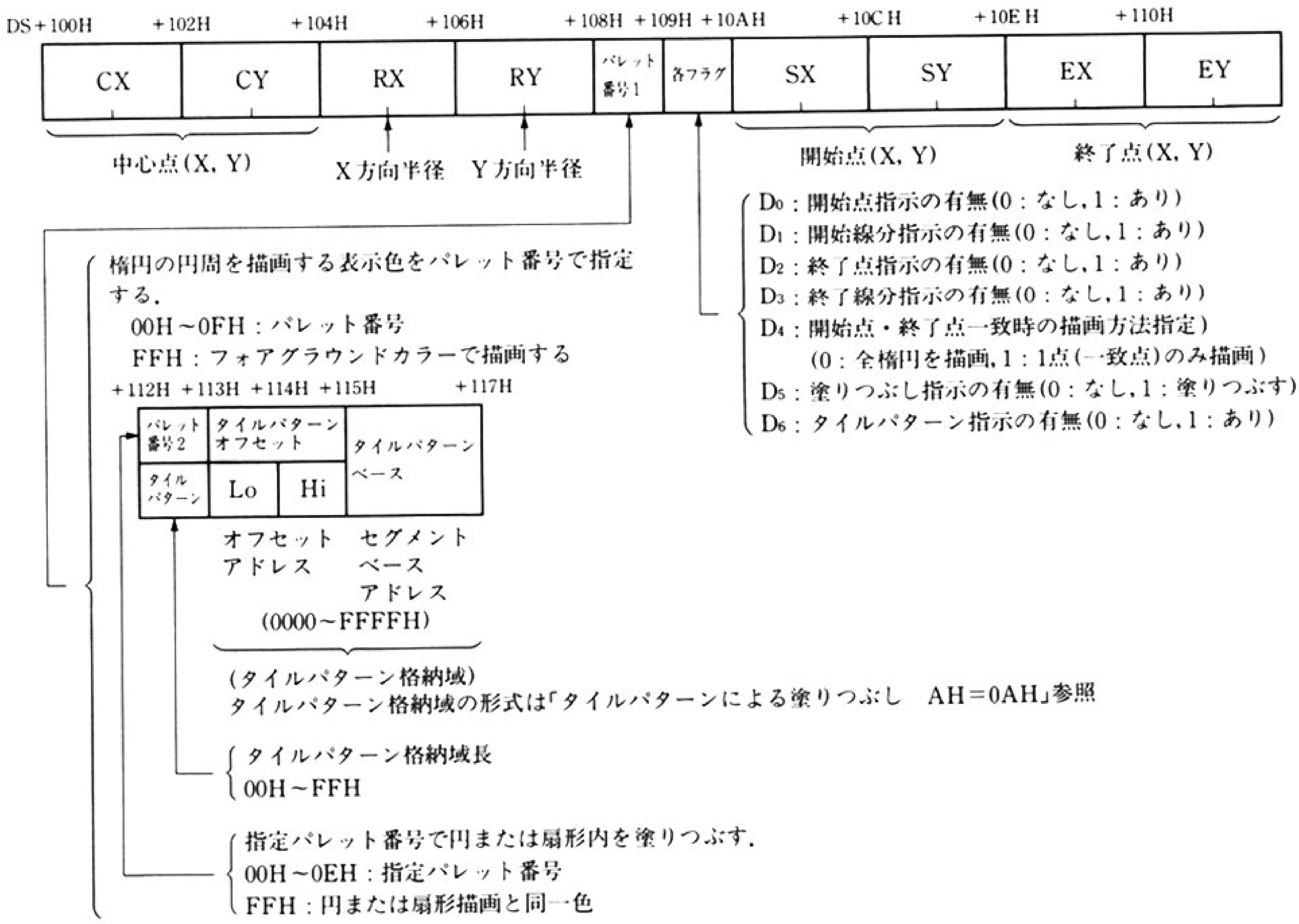
機　能

アクティブページのビューポート内の指定された2点を結ぶ線分，または，この線分を対角線とする矩形を描画する．矩形内を塗りつぶすこともできる．

INT 1DH	円，楕円の描画［GCIRCLE］	H
AH＝08H		

入　力　AH＝08H
DS＝UCW のセグメントアドレス

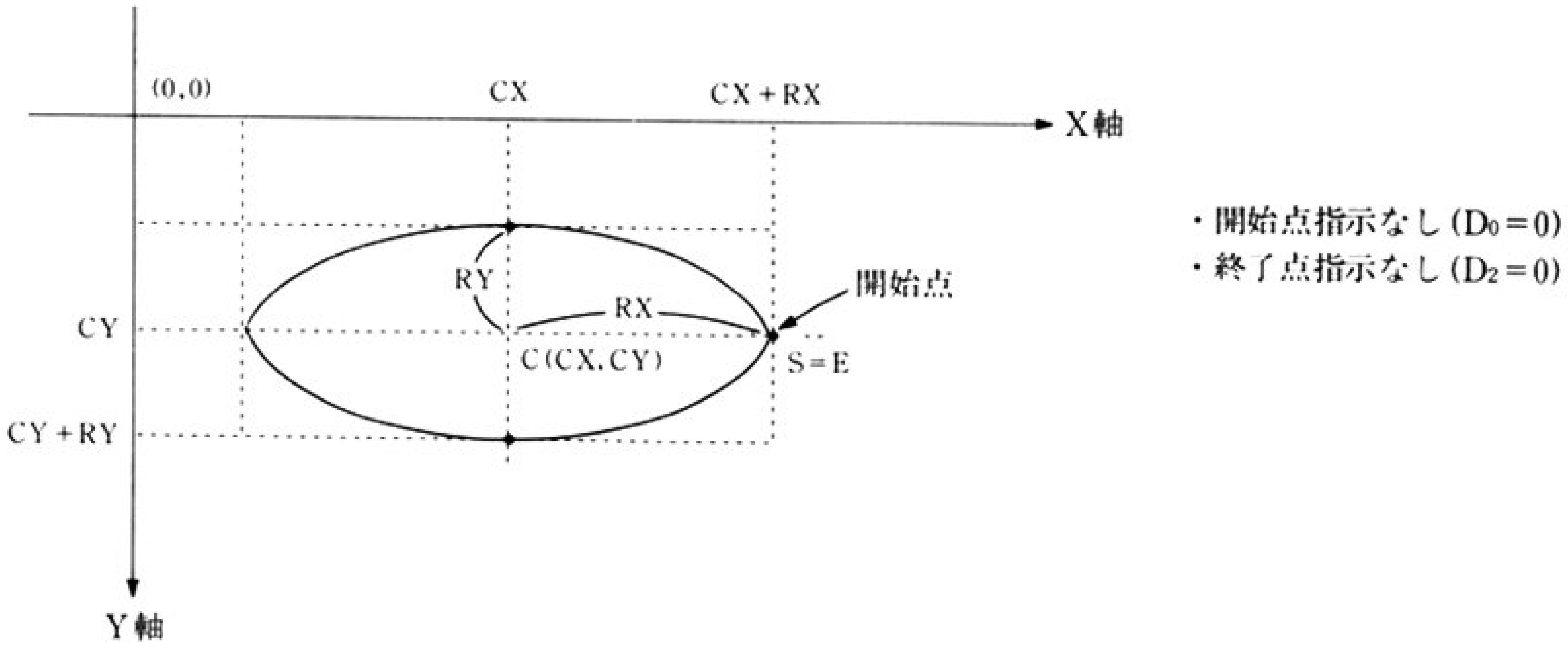
▼パラメータリスト



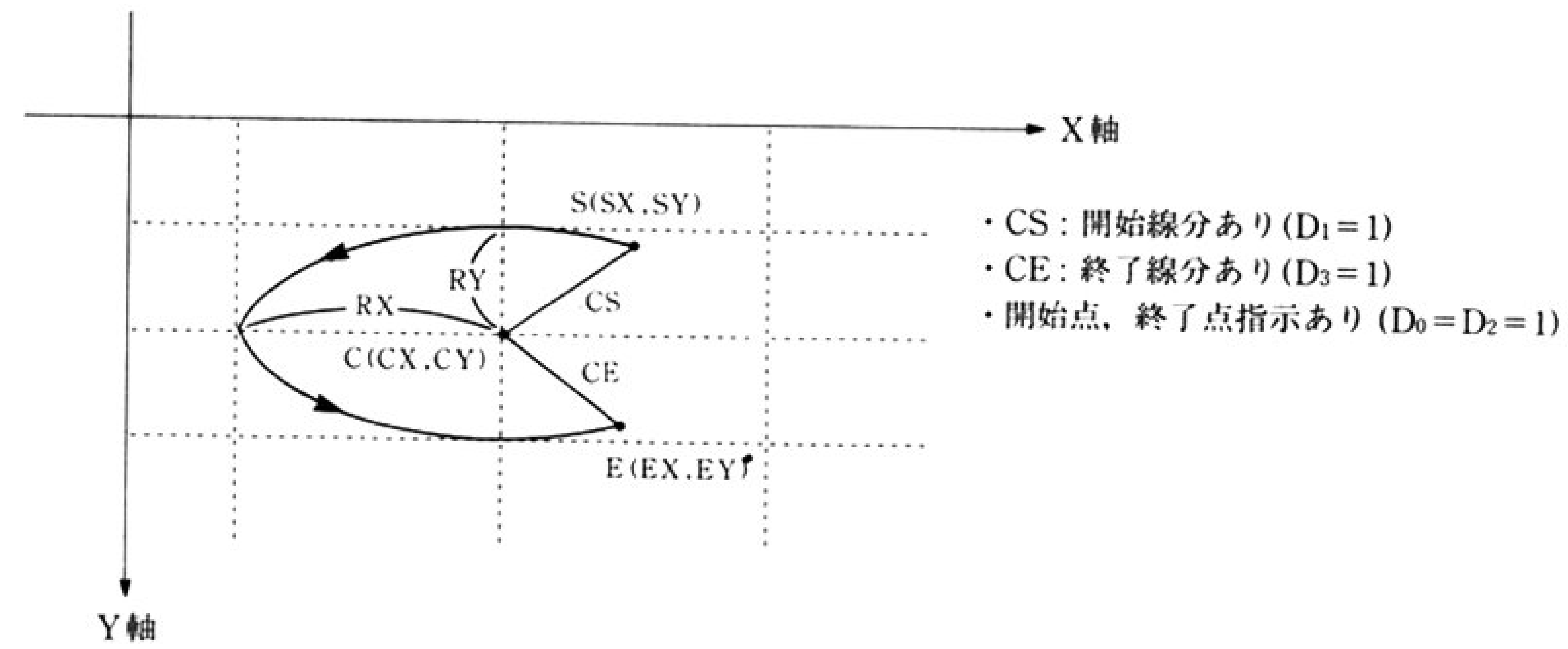
注：描画は，アクティブ画面のビューポート内にのみ反映される．
開始点，終了指示の指定がない場合は，開始点，終了点を(CX＋RX, CY)とみなして処理する．
描画は，開始点から左回りに，終了点まで行われる．
描画する点の座標が整数値で表わせない場合は，その時点でエラーリターンする．
開始点，終了点は，描画する楕円上の点でなくてはいけない．理論的に求めた値を四捨五入した値が座標になる．
CX, CY, RX, RY, SX, SY, EX, EYは整数値である．
円弧(全円ではない)を描くよう開始，終了座標を指定し，塗りつぶし指示ありとした場合には開始，終了線分指示(D_1，D_3)の指定にかかわらず，扇形を描画し，その内部を塗りつぶす．
全円を描画する場合には，(開始，終了座標の指定(D_0，D_2)があり，それらが互に等しく，描画方法指定(D_4)が0の場合も含む)開始，終了線分の描画は，指定に従う．
パレット番号2またはタイルパターンの指定は，フラグのb_5が塗りつぶし指示ありのときだけ有効．
塗りつぶし指定がある場合，描画した円の内部と中心座標を結んだ扇形の内部が，パレット番号2またはタイルパターンで塗りつぶされる．ただし，円または扇形はパレット番号1，内部はパレット番号2またはタイルパターン(省略時は，パレット番号1)で描画される．

第5章

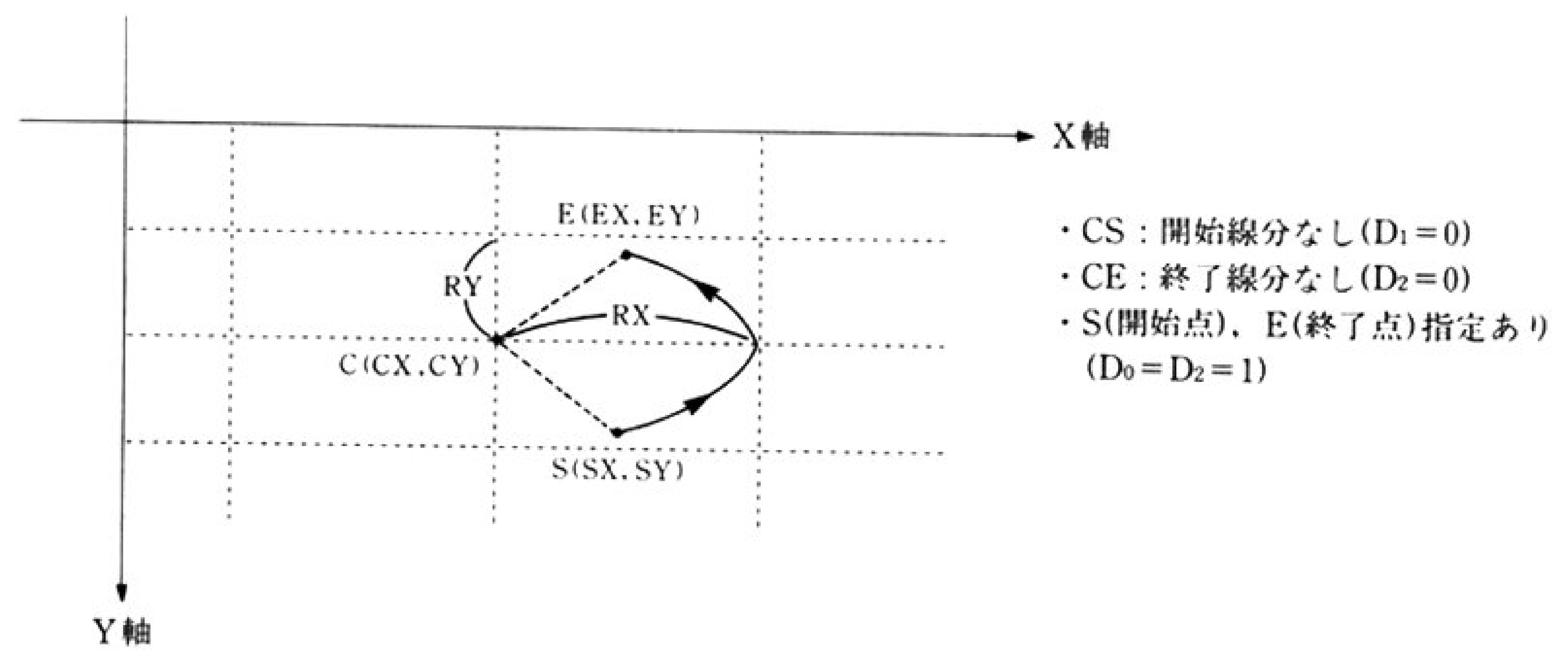
楕円(描画開始点，終了点を指定しない場合)



開始点 S，終了点 E，開始線分 CS，終了線分 CE の意味



弧の描画



出　力

AH＝終了条件

00H：正常終了

05H：不正呼び出し

06H：演算オーバーフロー

AX 以外のすべてのレジスタが保証される。

機　能

指定された中心点，X 方向半径，Y 方向半径をもとに，楕円または円を描画する．開始点，終了点を指定することにより，円弧，または扇形を描画することができる．

円，楕円，扇形の内部を塗りつぶすことができる．

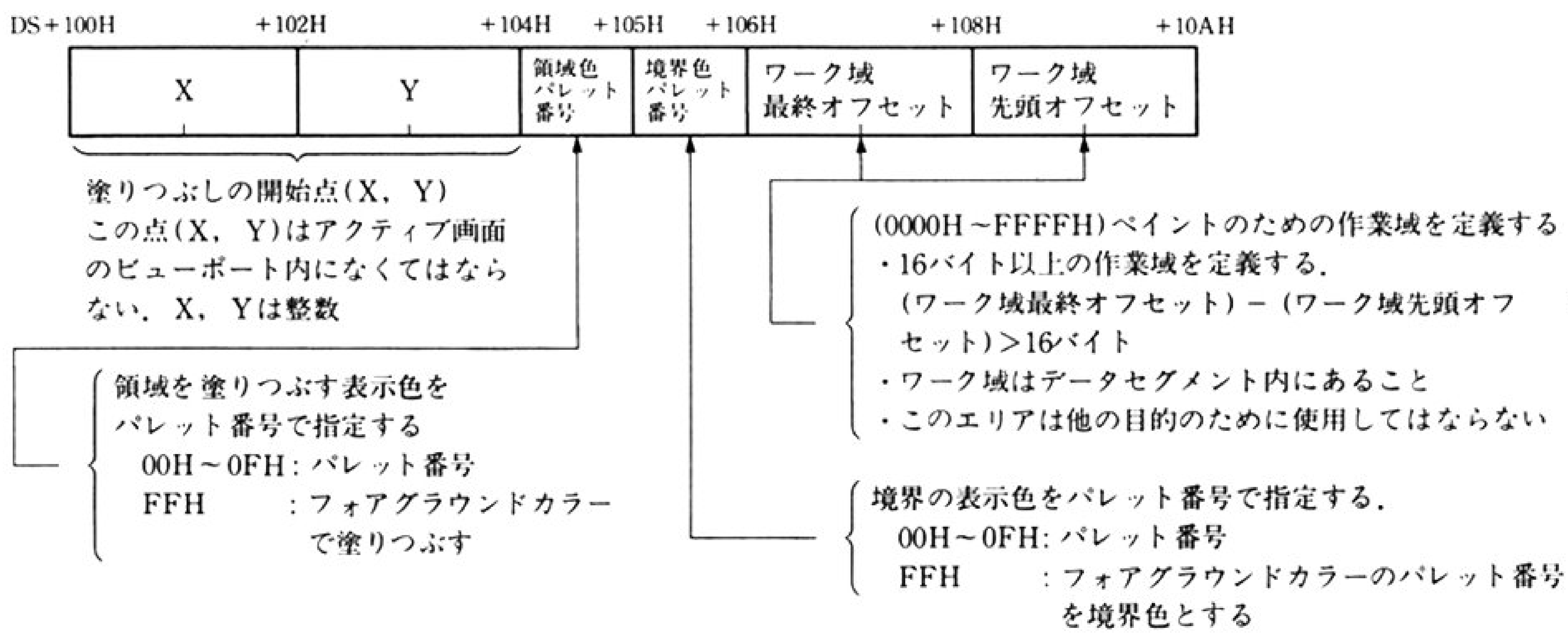
INT 1DH		
AH＝09H	指定色による塗りつぶし［GPAINT 1］	H

入　力

AH＝09H

DS＝UCW のセグメントアドレス

▼パラメータリスト



ペイントのための作業域のアドレス指定はパラメータリストで行う(領域はデータセグメント内にあること)．

出　力

AH＝終了条件

　00H：正常終了

　05H：不正呼び出し

　07H：ワーク域不足のため，処理中断

AX 以外のすべてのレジスタが保証される．

機　能

指定した点と境界色で決定される閉領域を，指定の色(領域色になる)で塗りつぶす．

注　意

このコマンドでは，専用のワーク域を使用する．このワーク域は十分大きくとる必要がある．このコマンドでワーク域を使い切ると，使い切った時点で処理を中断し，エラーリターンする．

描画はアクティブ画面のビューポート内にのみ反映される．

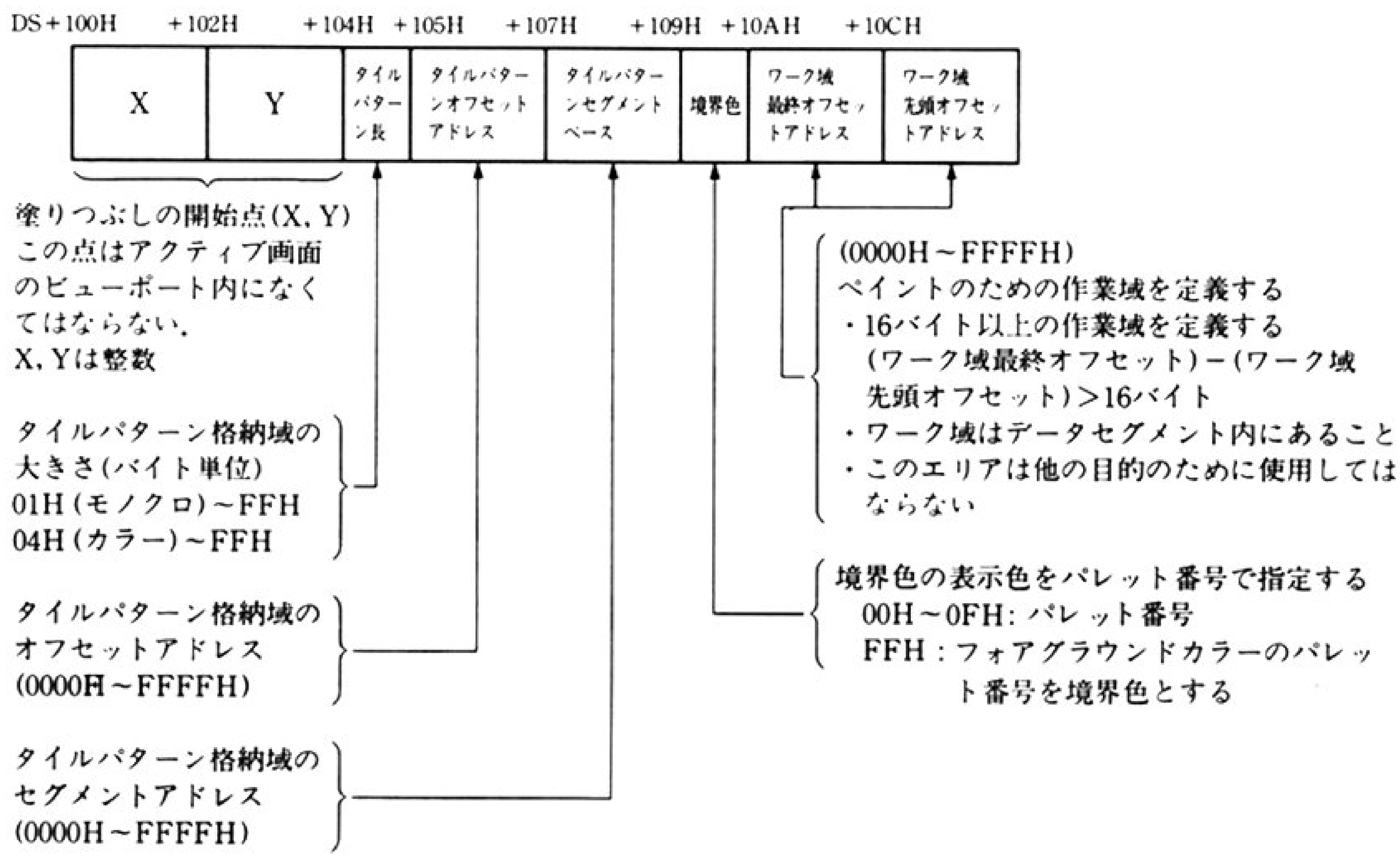
第5章

INT 1DH AH＝0AH タイルパターンによる塗りつぶし［GPAINT 2］ H

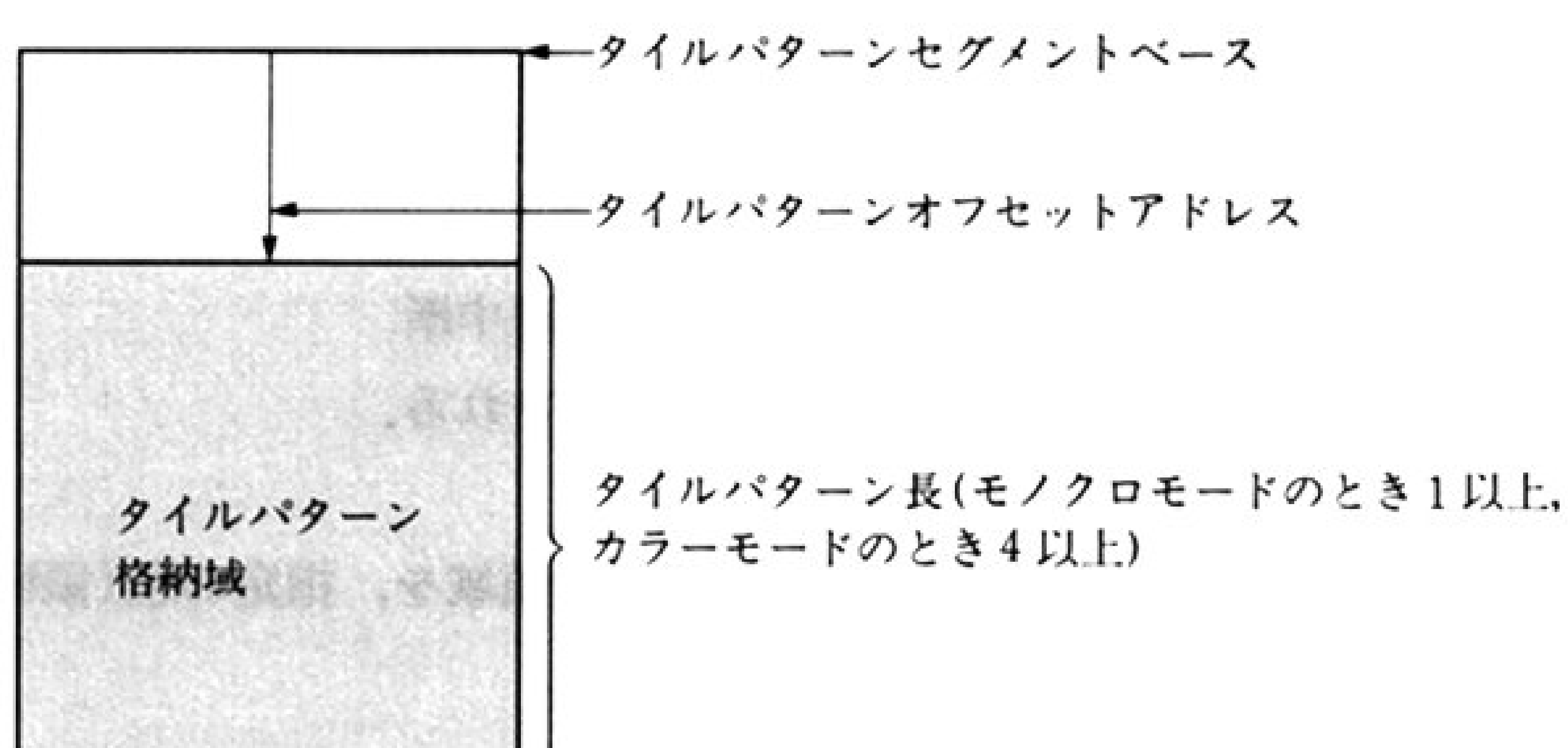
入　力

AH＝0AH
DS＝UCW のセグメントアドレス

▼パラメータリスト



ペイントのための作業域(ワーク域)のアドレス指定はパラメータリストで行う(領域はデータセグメント内にあること)．
タイルパターン格納域のアドレス指定はパラメータリストで行う．



注：タイルパターン長は画面モードがモノクロモードのとき1以上，カラーモードのとき4以上必要である．そうでない場合には，処理を行わずエラーリターンする．

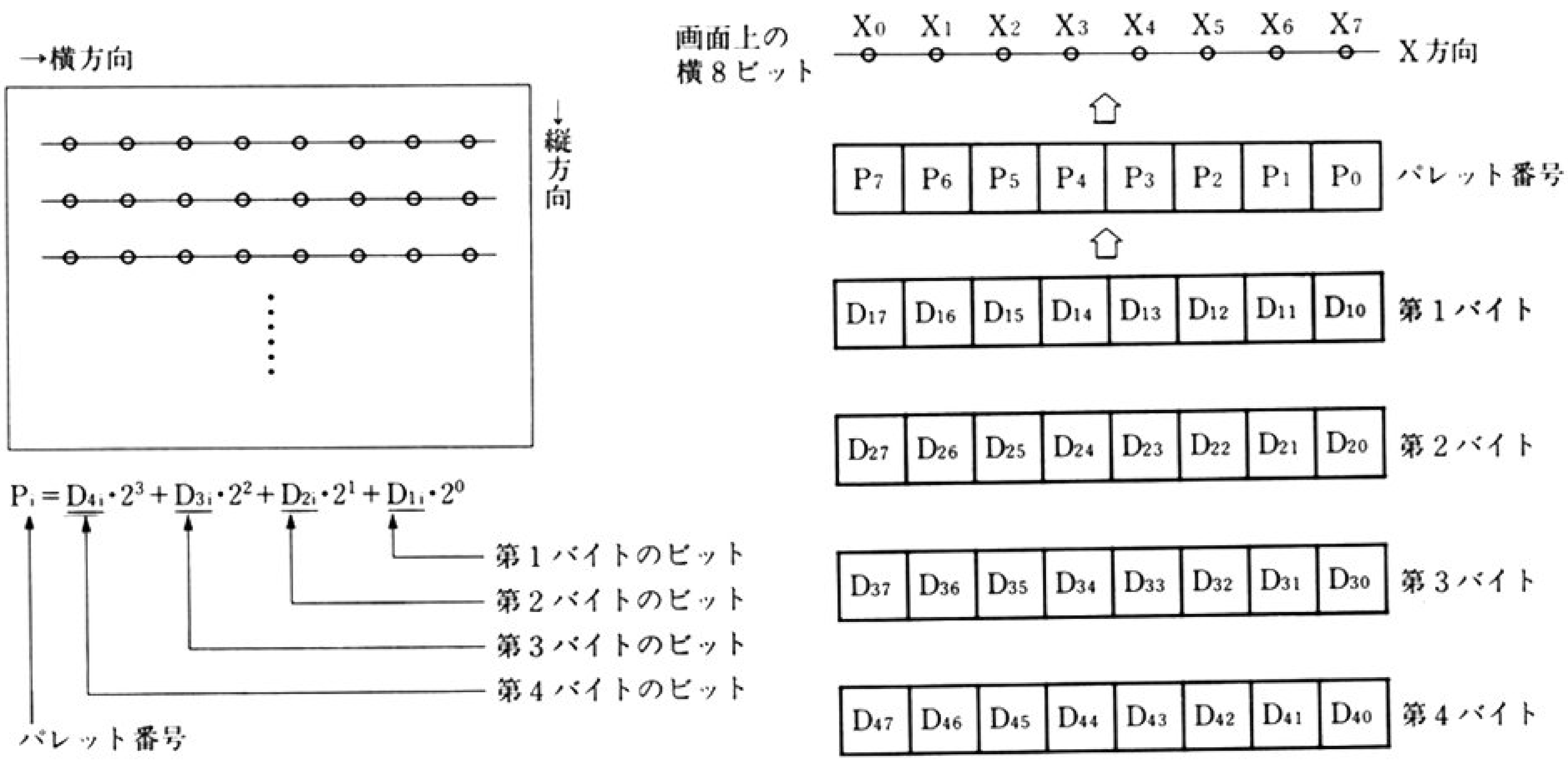
タイルパターンの格納域に格納するタイルパターン形式は次のようになる.

画面モードがカラーの場合

タイルパターンは，横8ドットを一組に，縦方向に必要な数量分だけ，横8ドットごとに定義したドットの集まりからなる．そして，この基本パターンによって，指定されたビューポートの開始点から埋めてゆく．実際の描画は，埋められたパターンの中の指定された領域についてのみ反映される．

カラーの場合は，各ドットごとにパレット番号によって表示色が定義される．各ドットに対応する表示色を定義するパレット番号は次図のようになる．

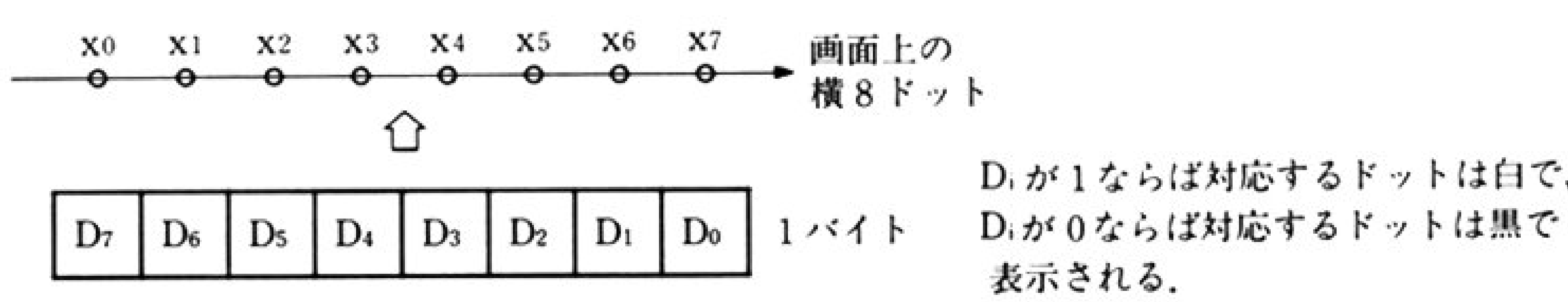
画面上の横8ドットが，次図のように4バイトのビットごとに対応し，このビット情報によって対応するドットのパレット番号を表わす．



画面モードがモノクロの場合

タイルパターンは,横8ドットの白･黒表示を一組に,縦方向に必要な数量分だけ,横8ドットごとに定義したドットの集まりからなる.

横8ドットの白･黒表示は1バイトの8ビット情報で表わす.



カラーディスプレイに対しては背景色によって白･黒に対応する2色が決まる.

タイルパターン格納域のデータ表現($X^{R}{}_{1}$：16 進数 1 桁を表わす)

a) カラーモードの場合

$\underbrace{X^{1}{}_{11}X^{0}{}_{11}}_{第1バイト}\ \underbrace{X^{1}{}_{21}X^{0}{}_{21}}_{第2バイト}\ \underbrace{X^{1}{}_{31}X^{0}{}_{31}}_{第3バイト}\ \underbrace{X^{1}{}_{41}X^{0}{}_{41}}_{第4バイト}$ …… $\underbrace{X^{1}{}_{1n}X^{0}{}_{2n}}_{第1バイト}\ \underbrace{X^{1}{}_{2n}X^{0}{}_{2n}}_{第2バイト}\ \underbrace{X^{1}{}_{3n}X^{0}{}_{3n}}_{第3バイト}\ \underbrace{X^{1}{}_{4n}X^{0}{}_{4n}}_{第4バイト}$

第1バイト～第4バイト：第 1 列の横 8 ドットを表わす．
第1バイト～第4バイト：第 n 列の横 8 ドットを表わす．

b) モノクロモードの場合

$\underbrace{X^{1}{}_{1}X^{0}{}_{1}}_{第1列}\ \underbrace{X^{1}{}_{2}X^{0}{}_{2}}_{第2列}$ …… $\underbrace{X^{1}{}_{n}X^{0}{}_{n}}_{第n列}$　それぞれの横 8 ドットを表わす．

タイルパターンの描画位置

タイルをはりつめるのは，ビューポートの基点(左上)から始まる．

出　力

AH＝終了条件
　00H：正常終了
　05H：不正呼び出し
　07H：ワーク域不足のため，処理中断
AX 以外のすべてのレジスタが保証される．

機　能

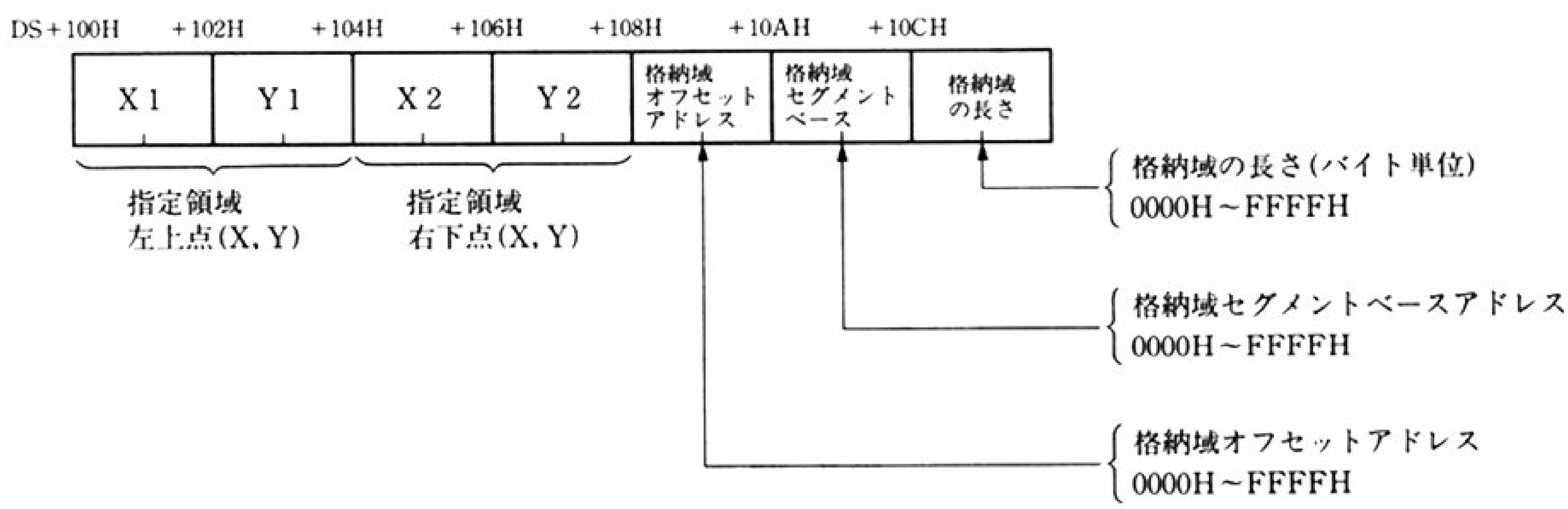
指定した点と境界色で決定される領域を，指定のタイルパターンで塗りつぶす．

INT 1DH AH＝0BH	画面イメージの格納 [GGET]	H

入　力

AH＝0BH
DS＝UCW のセグメントアドレス

▼パラメータリスト



指定する座標の条件

(X1, Y1), (X2, Y2)はアクティブ画面上のビューポート内にあること.
X2≧X1, Y2≧Y1 であること.
X, Y は整数値.

格納域の指定条件(¥：整数の割り算の商〈余り切り捨て〉)

a) **画面モードがカラーの場合**
　格納域の長さ≧((X2－X1＋8)¥8)×(Y2－Y1＋1)×4＋4

b) **画面モードがモノクロの場合**
　格納域の長さ≧((X2－X1＋8)¥8)×(Y2－Y1＋1)＋4

格納域にパラメータリストで定義した領域を確保する.

出　力

AH＝終了条件
　00H：正常終了
　05H：不正呼び出し
AX 以外のすべてのレジスタが保証される.

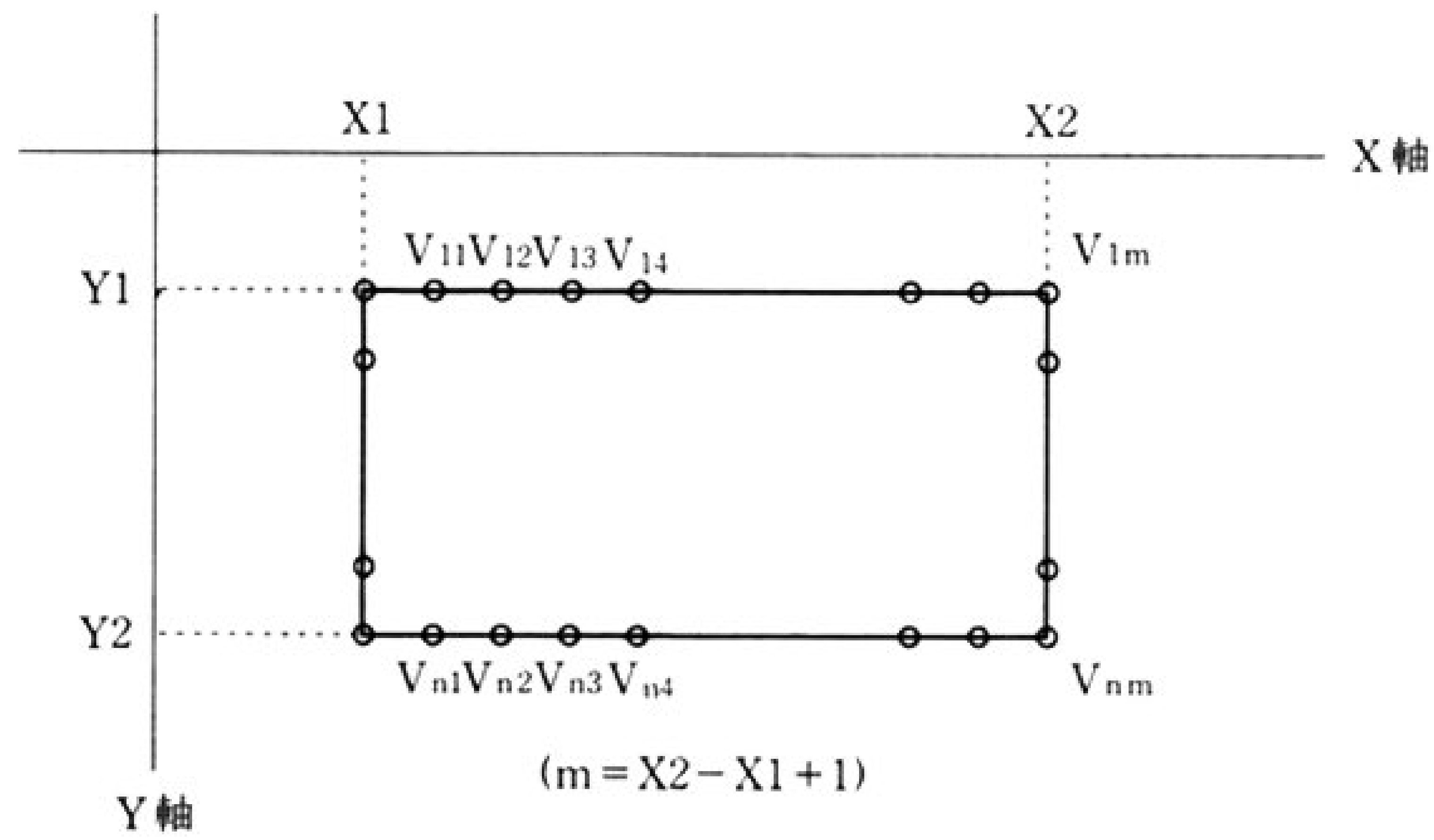
機　能

指定領域の画面イメージを, 指定の格納域へ格納する.

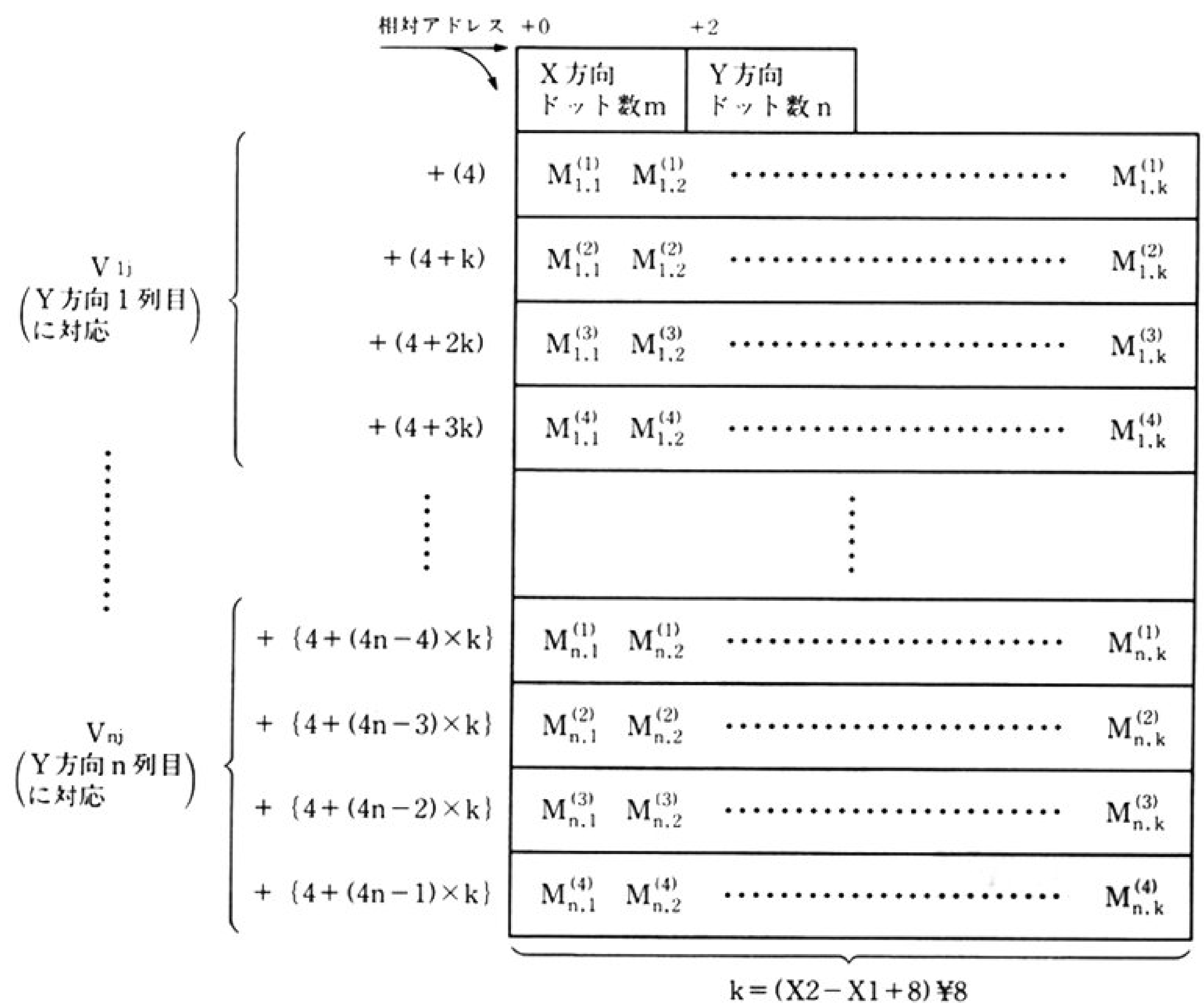
第5章

格納域の形式　画面モードがカラーの場合

a) 画面イメージ



b) メモリ上の格納域イメージ(バイト表現)



c) 格納域イメージのバイトと対応ビットとの関係

$$M_{ij}^{(\ell)} = ({}^{7}m_{ij}^{(\ell)},\ {}^{6}m_{ij}^{(\ell)},\ {}^{5}m_{ij}^{(\ell)},\ {}^{4}m_{ij}^{(\ell)},\ {}^{3}m_{ij}^{(\ell)},\ {}^{2}m_{ij}^{(\ell)},\ {}^{1}m_{ij}^{(\ell)},\ {}^{0}m_{ij}^{(\ell)})$$

（^{7}m～^{5}m はそれぞれ 2^7ビット，2^6ビット，2^5ビット ……，^{1}m，^{0}m は 2^1ビット，2^0ビット に対応）

$^{s}m_{ij}^{(\ell)}$ ＝ 0 または 1（$s = 0 \sim 7,\ i = 1 \sim n,\ j = 1 \sim k,\ l = 1 \sim 4$）

d) 画面イメージのドットと格納域のバイトの対応

$$\begin{matrix} V_{11}, & V_{12}, & \cdots\cdots & V_{17}, & V_{18}, & V_{19}, & V_{110}, & \cdots\cdots, & \\ \updownarrow & \updownarrow & & \updownarrow & \updownarrow & \updownarrow & \updownarrow & & \cdots\cdots\cdots \\ {}^{7}m_{11}{}^{(\ell)}, & {}^{6}m_{11}{}^{(\ell)}, & \cdots\cdots & {}^{1}m_{11}{}^{(\ell)}, & {}^{0}m_{11}{}^{(\ell)}, & {}^{7}m_{12}{}^{(\ell)}, & {}^{6}m_{12}{}^{(\ell)}, & \cdots\cdots, & (\ell=1, 2, 3, 4) \end{matrix}$$

e) 各ドットのカラー表示

あるドットに対応する４列のドット情報(${}^{s}m_{ij}{}^{(1)}$, ${}^{s}m_{ij}{}^{(2)}$, ${}^{s}m_{ij}{}^{(3)}$, ${}^{s}m_{ij}{}^{(4)}$)から，次の式によって計算されるパレット番号が示す表示色で表示される.

$$P={}^{s}m_{ij}{}^{(1)}+2\times{}^{s}m_{ij}{}^{(2)}+4\times{}^{s}m_{ij}{}^{(3)}+8\times{}^{s}m_{ij}{}^{(4)}$$

画面モードがモノクロの場合

a) 画面イメージ

「画面モードがカラーの場合」と同じ

b) メモリ上の格納域イメージ(バイト表現)

	+0	+2	
	X方向ドット数m	Y方向ドット数n	
+(4)	M1.1・M1.2・	………………	・M1.k
+(4+k)	M2.1・M2.2・	………………	・M2.k
+(4+2k)	M3.1・M3.2・	………………	・M3.k
⋮		⋮	
+(4+(n−1)k)	Mn.1・Mn.2・	………………	・Mnk

k＝(X2−X1+8)¥8

格納域イメージのバイトと対応ビットとの関係

$$M_{ij}=({}^{7}m_{ij},\ {}^{6}m_{ij},\ {}^{5}m_{ij},\ {}^{4}m_{ij},\ {}^{3}m_{ij},\ {}^{2}m_{ij},\ {}^{1}m_{ij},\ {}^{0}m_{ij})$$

${}^{s}m_{ij}=0$または1($s=0\sim7$, $i=1\sim n$, $j=1\sim k$)

画面イメージのドットと格納域のバイトの対応

$$\begin{matrix} V_{11}, & V_{12}, & \cdots\cdots & V_{17}, & V_{18}, & V_{19}, & V_{110}, & \cdots\cdots, & \\ \updownarrow & \updownarrow & & \updownarrow & \updownarrow & \updownarrow & \updownarrow & & \cdots\cdots\cdots \\ {}^{7}m_{11}, & {}^{6}m_{11}, & \cdots\cdots & {}^{1}m_{11}, & {}^{0}m_{11}, & {}^{7}m_{12}, & {}^{6}m_{12}, & \cdots\cdots, & \end{matrix}$$

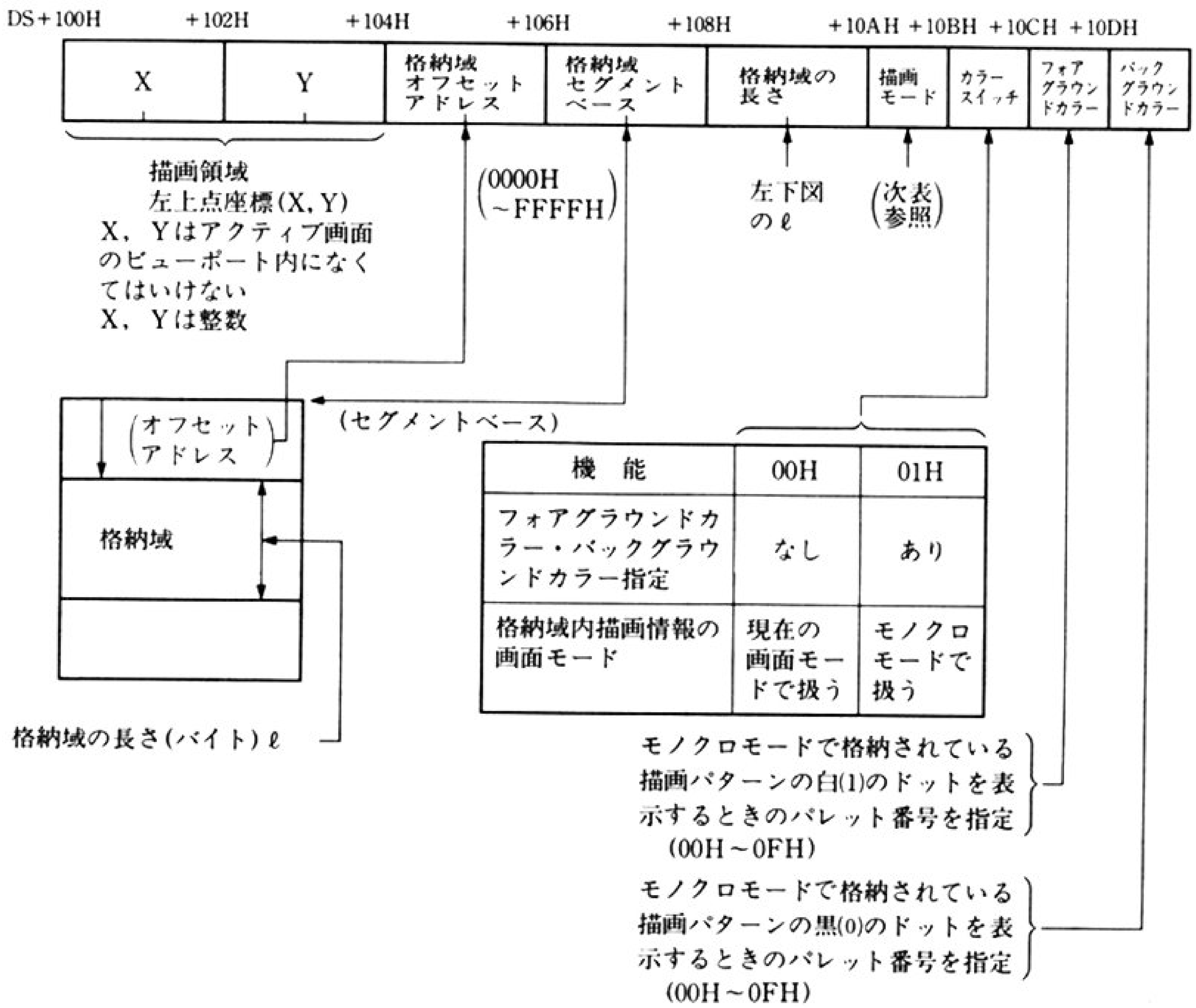
各ドットの白黒表示，ドットに対応するビットが１の時白，０の時黒

INT 1DH AH＝0CH 画面イメージの復帰 [GPUT 1] H

入力

AH＝0CH
DS＝UCW のセグメントアドレス

▼パラメータリスト



機　能	00H	01H
フォアグラウンドカラー・バックグラウンドカラー指定	なし	あり
格納域内描画情報の画面モード	現在の画面モードで扱う	モノクロモードで扱う

描画モード

指定領域上の現在の描画パターンを A_0,
格納域の描画パターンを B,
格納域の描画パターンによって操作した指定領域上の描画パターンを A_Nとした時，A_0に対して B で OP 操作を行った結果が A_Nとすると，

A_0 OP B → A_N

画面モード（00H〜04H）は次のような操作を表わす．

描画モード	操　作	説　明
00H	B　　→ A_N	
01H	$\overline{B}$　　→ A_N	
02H	A_0＋B　→ A_N	論理和
03H	A_0×B　→ A_N	論理積
04H	A_0−B　→ A_N	排他的論理和

格納域画面イメージの形式は，「画面イメージの格納　AH＝0BH」を参照のこと．

出　力

AH＝終了条件
　00H：正常終了
　05H：不正呼び出し
AX 以外のすべてのレジスタが保証される．

機　能

指定格納域内の画面イメージを，指定の領域上に戻す．

注　意

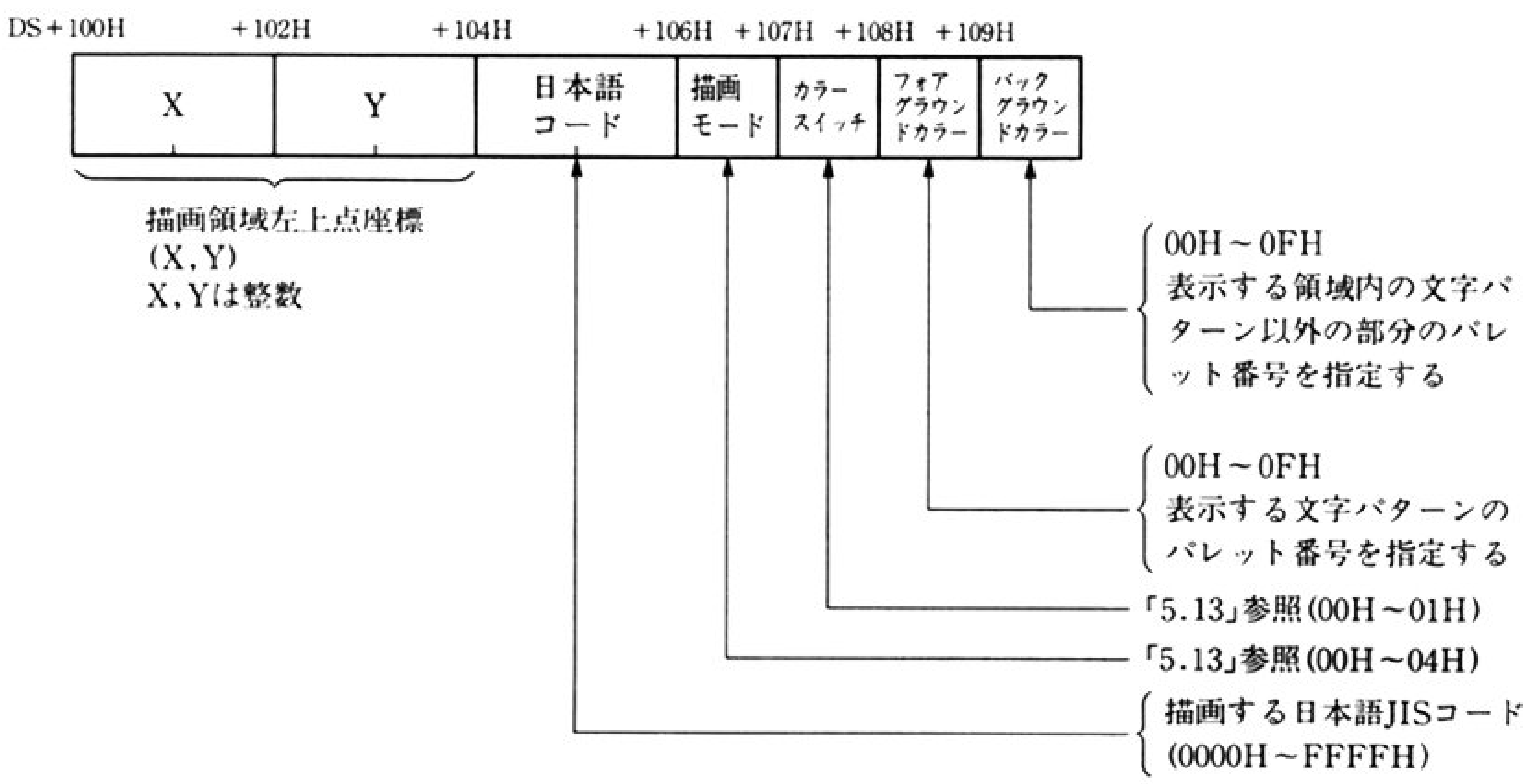
描画領域左上点（X，Y），右下点（X＋X 方向ドット数−1，Y＋Y 方向ドット数−1）はアクティブページの描画領域内になければならない．そうでないと，処理は行われずエラーリターンする．
カラーモードにおける描画モードのそれぞれの操作は，各ドットのパレット番号を表現する 4 ビットのビット列に対して，論理演算を行う．
フォアグラウンドカラー，バックグラウンドカラーの指定は画面モードがカラーの時のみ意味をもつ．

INT 1DH AH＝0DH	日本語の描画［GPUT 2］	H

入　力

AH＝0DH
DS＝UCW のセグメントアドレス

▼パラメータリスト



出　力

AH＝終了条件
　00H：正常終了
　05H：不正呼び出し
AX 以外のすべてのレジスタが保証される．

機　能

指定の日本語(JIS コード)を，指定の領域上に描画する．

描画領域

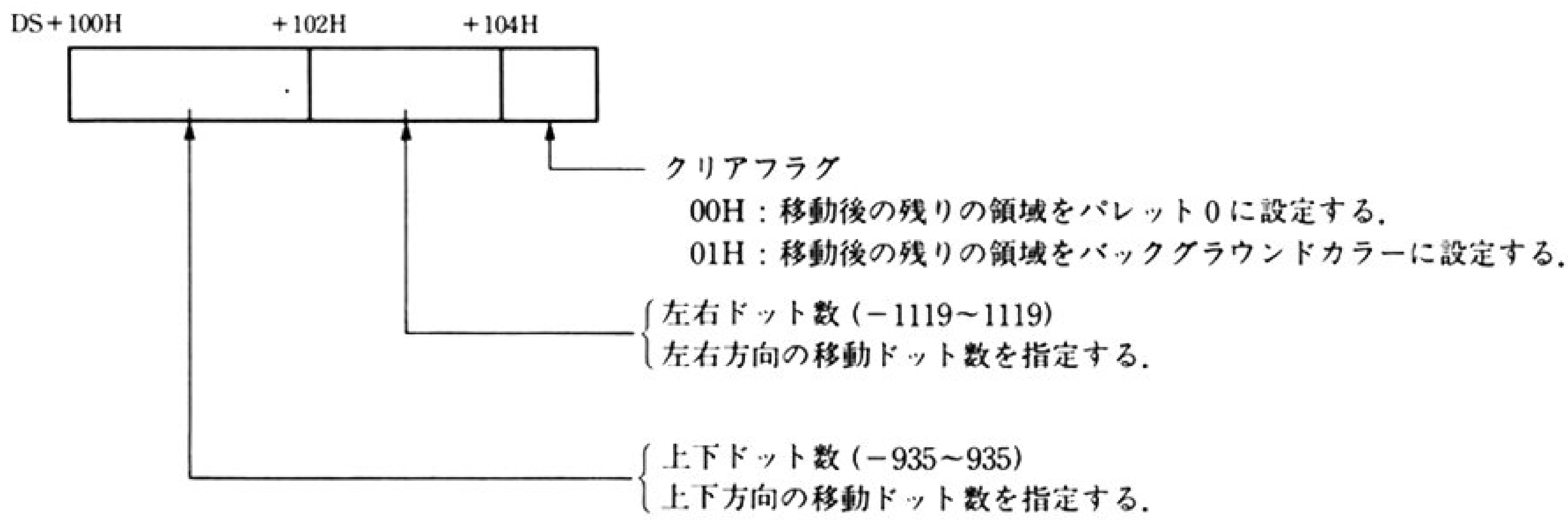
指定日本語が全角の場合 …… (X，Y)～(X＋27，Y＋29)
指定日本語が半角の場合 …… (X，Y)～(X＋13，Y＋29)
上記領域はアクティブページ内の領域でなければならない．そうでないとエラーリターンする．

INT 1DH AH＝0EH	画面イメージの移動 [GROLL]	H

入　力

AH＝0EH
DS＝UCW のセグメントアドレス

▼パラメータリスト



出　力

AH＝終了条件
　00H：正常終了
　05H：不正呼び出し
AX 以外のすべてのレジスタが保証される.

機　能

アクティブ画面全体の画面イメージを，指定ドット数分上下または左右方向へ移動する.

注　意

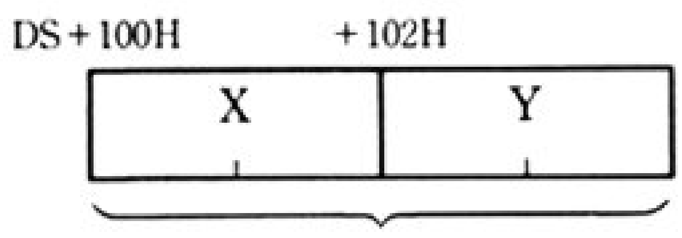
・描画情報移動後の残りの領域には，クリアフラグにしたがい，パレット番号 0 またはバックグラウンドカラーの表示色が設定される.
・上下ドット数が正の場合には上方向，負の場合には下方向へ，左右ドット数が正の場合には左方向，負の場合には右方向へ描画情報を移動する.
・左右方向への移動を行う場合，実際に移動するドット数は，その絶対値以下で最も近い 8 の倍数分である.

INT 1DH	
AH＝0FH	指定ドットのパレット番号の取得［GPOINT 2］ H

入　力

AH＝0FH
DS＝UCW のセグメントアドレス

▼パラメータリスト



パレット番号を求めるドットの座標(X，Y)
X，Yは整数値

出　力

AH＝終了条件
　00H：正常終了
　05H：不正呼び出し
AL＝指定されたドットのパレット番号
AX 以外のすべてのレジスタが保証される．

ALの値	内　容
FFH	指定座標がアクティブ画面のビューポート以外
00H～0FH	画面モードがカラーの場合： 指定座標のパレット番号を示す．
00H または 01H	画面モードがモノクロの場合： 00H－黒，01H－白

注：モノクロ時のパレット番号には，設定された表示が与えられているが，
　　未定時は，0が000H，1がFFFHになる．

機　能

指定座標のドットのパレット番号を取得する．

INT 1DH AH＝10H 表示領域の設定 [GSCROLL] H

入　力

AH＝10H
DS＝UCW のセグメントアドレス
　　DS：100H〜DS：101H＝表示開始 Y 座標(0〜186)

出　力

AH＝終了条件
　00H：正常終了
　05H：不正呼び出し
AX 以外のすべてのレジスタが保証される．

機　能

表示対象とする描画メモリ領域を設定する．

INT 1DH AH＝11H グラフィック画面の表示開始 [GSTART] H

入　力

AH＝11H
DS＝UCW のセグメントアドレス

出　力

AH＝終了条件
　00H：正常終了
　05H：不正呼び出し
AX 以外のすべてのレジスタが保証される．

機　能

グラフィック画面の CRT への表示を開始する．テキスト画面の表示状態とは独立して機能する．

INT 1DH AH=12H　グラフィック画面の表示停止［GSTOP］　H

入　力

AH=12H
DS=UCW のセグメントアドレス

出　力

AH=終了条件
　00H：正常終了
　05H：不正呼び出し
AX 以外のすべてのレジスタが保証される．

機　能

グラフィック画面の CRT への表示を停止する．テキスト画面の表示状態とは独立して機能する．

INT 1DH AH=13H　グラフィック BIOS の終了［GTERM］　H

入　力

AH=13H
DS=UCW のセグメントアドレス

出　力

AH=終了条件
　00H：正常終了
　05H：不正呼び出し
AX 以外のすべてのレジスタが保証される．

機　能

グラフィック BIOS の使用を終了する．

第6章

グラフLIO

■グラフLIO概説

拡張グラフィック機能(4096色中16色モード，GRCG／EGCを利用した高速描画等)はグラフLIOによりサポートされるが，機種や動作状況によりサポートされない場合があるので注意すること．グラフLIOは，ノーマルモードでしか利用できない．

●グラフLIOの機能一覧

割り込みコード (N88-BASIC)	機　能	
0A0H	グラフLIOの初期化	(GINIT)
0A1H	モード設定	(GSCREEN)
0A2H	描画領域の指定	(GVIEW)
0A3H	フォアグラウンドカラー，バックグラウンドカラーの指定	(GCOLOR 1)
0A4H	パレット番号と表示色の対応	(GCOLOR 2)
0A5H	描画領域のクリア	(GCLS)
0A6H	ドットの書き込み	(GPSET)
0A7H	直線，矩形の描画	(GLINE)
0A8H	円，楕円の描画	(GCIRCLE)
0A9H	指定色による塗りつぶし	(GPAINT 1)
0AAH	タイルパターンによる塗りつぶし	(GPAINT 2)
0ABH	画面イメージの格納	(GGET)
0ACH	画面イメージの復帰	(GPUT1)
0ADH	日本語の描画	(GPUT 2)
0AEH	画面イメージの移動	(GROLL)
0AFH	指定ドットのパレット番号の取得	(GPOINT 2)
0CEH	画面イメージの展開	(GCOPY)

注：MS-DOS, CP/M-86上などでグラフLIOを使用する際は，この表における割り込みコードをユーザーの責任において割り込みベクタにセットしなければならない．

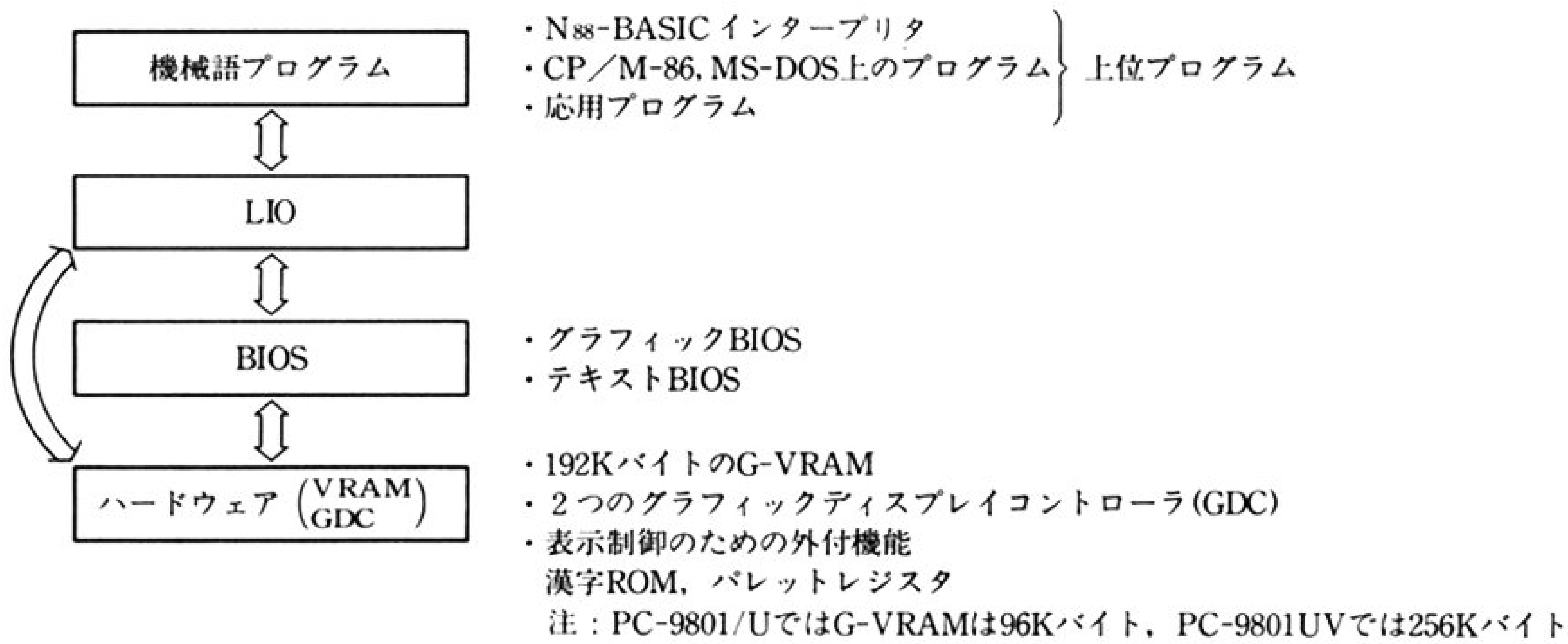
グラフ LIO の用途

グラフ LIO は N_{88}-BASIC のグラフィック機能を実現しているモジュールであり，グラフ LIO を呼び出すことにより，CP/M-86，MS-DOS，または N_{88}-BASIC システム上の機械語プログラムからグラフィック機能が使用できるようになる．

論理上の位置付け

グラフィック BIOS およびテキスト BIOS は CRT 関係ハードウェアを直接に制御し，より上位のプログラムから使用しやすくするためにある．グラフ LIO はこれらの BIOS を利用して，より論理的なグラフィック処理機能の使用を可能にする．

グラフ LIO は用途に示したように，より上位の機械語プログラムによって使用される．

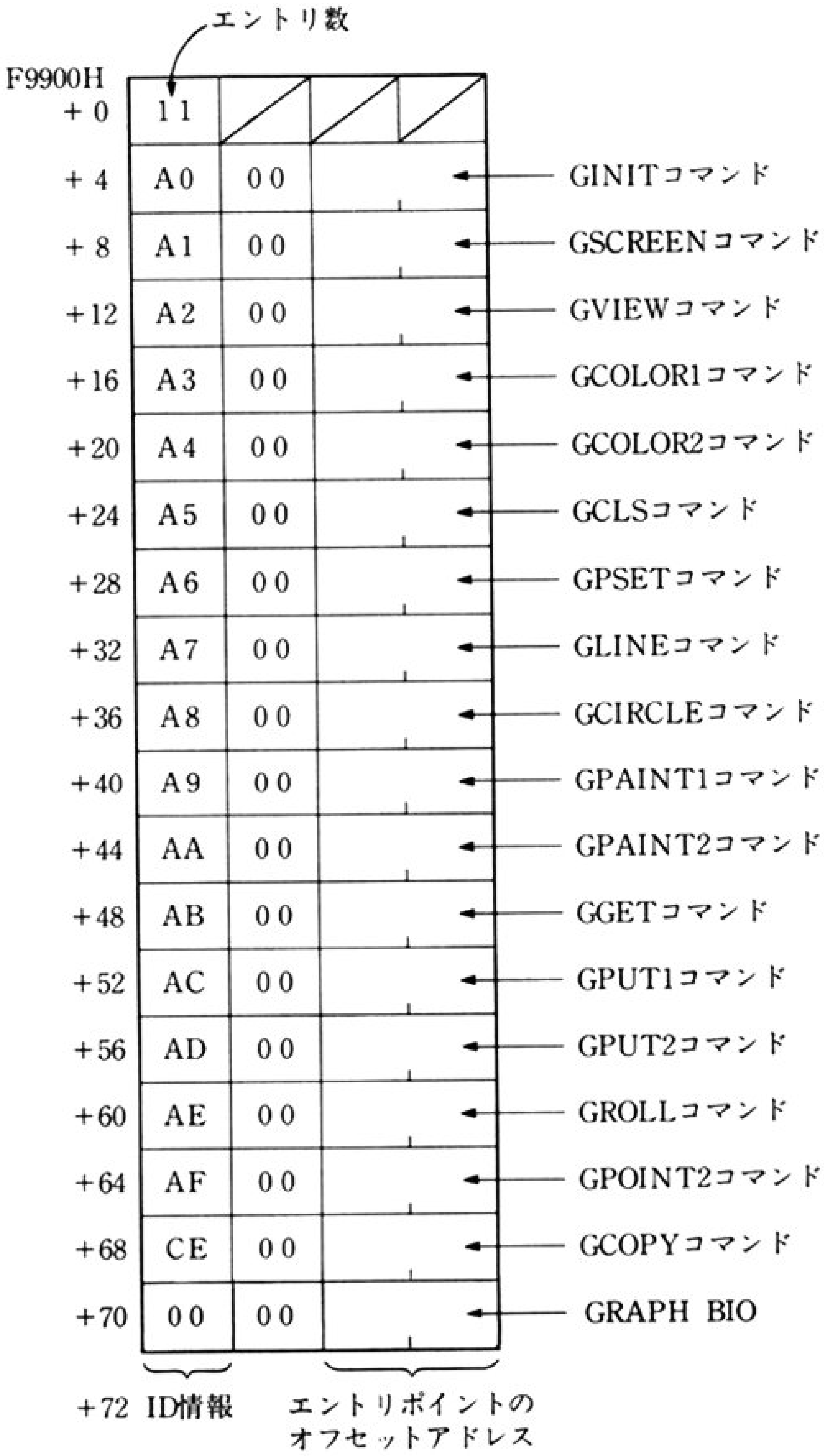


実際の位置付け

グラフ LIO は ROM 上に存在する．

グラフ LIO は 17 種のコマンドからできており，グラフ LIO の１つ１つのコマンドは割り込みベクタを介して呼び出される．

グラフ LIO のコマンドに対するエントリポイントは，システムテーブルとして，グラフ LIO モジュールの特定エリアに格納されている．上位プログラムがグラフ LIO を使用する場合は，まずこのエントリテーブルの内容を，使用する割り込みベクタに設定する必要がある．グラフ LIO コマンドのエントリポイントテーブルは，次の形式でアドレス F9900H 番地からの ROM 上に格納されている．



注1：各コマンドのエントリポイントのセグメントベースは，F9900H（セグメントレジスタへの格納値はF990H）

注2：N88-BASICシステムでの割り込みベクタ番号はA0～AF，CEを使用

●グラフLIOの機能概要

図形描画機能（論理座標系上の処理）

論理座標系（-32768～32767 までの整数を使用した X，Y 座標系）で表現した直線，矩形，楕円，領域の塗りつぶし，点等の図形を描く機能．

表示制御機能（表示画面の制御，表示制御）

ディスプレイ装置に実際に表示するための G-VRAM 上の画面領域（プレーンとも呼ぶ）制御，すなわち，画面合成，画面モード（色表示，解像度）にしたがって表示画面を制御する．

描画領域制御機能（アクティブ画面上の処理）

G-VRAM 上の図形等を描画する領域（ビューポートと呼ぶ）に対する制御を行う機能．

画面情報の退避，復旧制御

画面情報をメモリ上の別領域に格納したり，そこから戻したりする機能．

●拡張グラフィック機能のサポート範囲

本体のディップスイッチSW1-8がONの状態でシステムが起動された場合，拡張グラフィックモードとなる．

拡張グラフィックモードは，基本グラフィックモードと比較して次の2点が異なる．

- GRCG(EGC)を使用するため，描画が高速に行われる．
- 4096色中16色，4096色中8色の中間色表示が可能．

グラフLIOは拡張グラフィック機能をサポートしているが，以下の機種や動作状況では拡張グラフィック機能はサポートされない．

- PC-9801／E／F1，2，3／M2，3
- PC-9801U2／VF2／VM0，2，4／VX0，2，4
  PC-9801VX01／21／41のμPD70116CPU動作時および80286CPU8MHz動作時
  (N$_{88}$-日本語BASIC(86)のみでサポートされる)

注意：中間色表示を行うためには，アナログRGBディスプレイが必要である．
　　PC-9801U2／VF2／VM0，2，4では，16色表示機能はオプションである．

●グラフLIO使用上の概念

画面モード

グラフLIOにおいては，解像度，色の有無により，次図のような4つのモードが存在する．

これらは場合により，解像度または色表示のどちらかの観点からだけで区分する場合もある．

解像度＼色表示	モノクロ	カラー
標　準	グラフィックモード	カラーグラフィックモード
専用高解像度	専用高解像度ディスプレイモード	専用高解像度カラーディスプレイモード

グラフ画面

グラフ画面は，上に述べたモードにより，使用できる画面数が異なる．

	グラフィックモード	カラーグラフィックモード	専用高解像度ディスプレイモード	専用高解像度カラーディスプレイモード
画面数	(2組の4画面)を2対→16画面	(2組の1画面)を2対→4画面	(1組の4画面)を2対→8画面	(1組の1画面)を2対→2画面
合　成	組の中の合成可	合成不可	組の中の合成可	合成不可

注：PC-9801/U2の場合は1対

アクティブ画面とディスプレイ画面

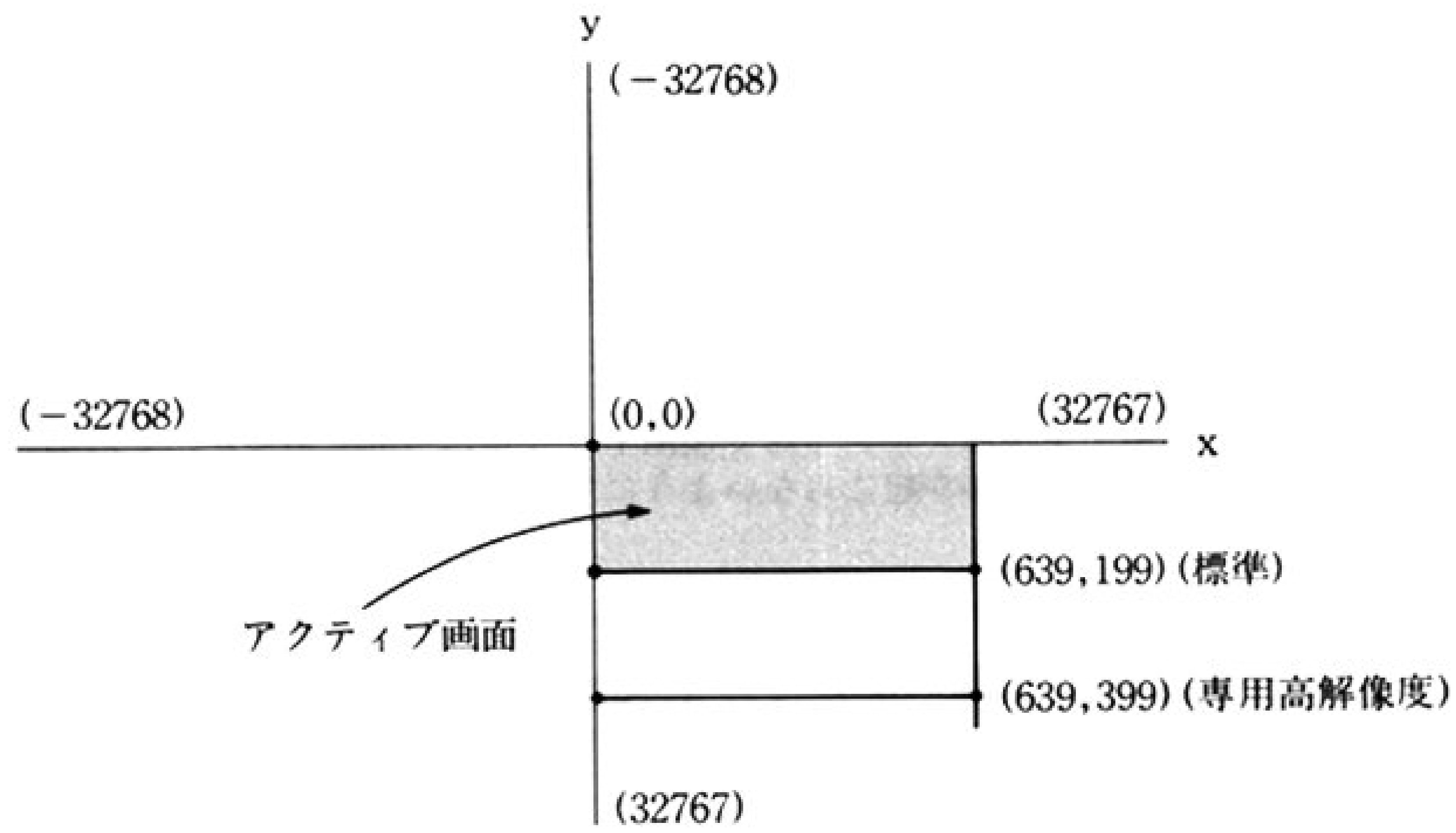
アクティブ画面とは描画する対象の画面のことで，画面番号で指定する．

ディスプレイ画面はディスプレイ装置に表示する画面のことで，単一画面または合成画面を識別コードによって指定する．

LIO論理座標系

−32768～32767内の整数値をとるX，Y座標系で論理的な図形描画を行う．

実際に描画が行われ，表示が可能なのは次図にあるアクティブ画面内である．



パレットモード

グラフィック画面の色指定のモードを指定する．

0：　8色中8色モード
1：　4096色中8色モード
2：　4096色中16色モード

パレットモードの指定は，拡張グラフィックモード時のみ可能．

基本グラフィックモードでは，8色中8色モードしか使用できないため，指定は省略する．

PC-9801U2／VF2／VM0，2，4で16色表示オプションを実装していない場合，4096色中16色モードを指定するとエラーとなる．

カラー指定

図形描画におけるカラー指定はパレット番号と呼ぶ論理的な色で行う．パレット番号は，0(8色モード時)から7(16色モード時は0からF)までの正整数で表現する．パレット番号は4画面のビット状態で表現される．

モノクロディスプレイへの表示はパレット番号が0ならば黒，0以外であれば白として扱われる．モノクロモードの表示は1画面のビット状態で黒，白が表現される．

ビューポート

論理座標系のアクティブ画面内の描画領域のことを示す．実際の描画機能はビューポート内にのみ反映され，ビューポートが指定されていない場合は，アクティブ画面全体を描画領域とする．

●グラフLIO使用のための準備

ワークエリア（UCW）

グラフ LIO を使用するためには，各コマンドで使用するワークエリアを確保する必要がある．このエリアは，ユーザーの責任においてGCOPY コマンド以外は1200H バイト，GCOPY コマンド使用時は1400H バイト確保する必要がある．なお，ユーザーは直接このエリアを使用することはできない．

このワークエリアはグラフ LIO コマンド呼び出し時にDS レジスタで指定する．すなわち，データセグメントに位置づけられ，しかもデータセグメント上の相対 0 番地からとられる．

DS →

	未使用域	グラフLIO 共通作業域 128バイト	未使用域	グラフLIO 個別作業域 512バイト	未使用域	GCOPY用 作業域 128バイト	
相対アドレス	+0	+620H	+6A0H	+1000H	+1200H	+1380H	+1400H

注：未使用域を機械語プログラムで使用することは可能であるが，その場合には，
他の領域への干渉が起こらないようにする必要がある．

スタックエリア

グラフ LIO を使用するためには，スタックエリアとして約 128 バイトのエリアを確保する必要がある．

グラフ LIO 内でのスタック情報のために使用するとともに，グラフ LIO からグラフィック BIOS またはテキスト BIOS を使用するために，それぞれの BIOS で使用するスタックエリアを合わせた大きさのエリアが必要である．

このスタックエリアはグラフ LIO コマンド呼び出し時に SS：SP レジスタで指定する．

SS →

グラフ LIO 固有 （64バイト）	グラフィックBIOS （30バイト）	テキスト BIOS （約32バイト）

↑ SP

割り込みベクタの設定

グラフ LIO モジュールの先頭には各コマンドのエントリポイントのテーブルがある．グラフ LIO を使用する際には，利用に先だってこの値を割り込みベクタのオフセットアドレスとして設定しておかなければならない．セグメントベースは F990H である．

なお，CP／M-86 や MS-DOS 上で使用する場合には，割り込みベクタが未使用であることを確認した上で，エントリポイントテーブルの ID 情報が，割り込みベクタ番号に対応するようにベクタの値を設定することが必要である．

以下の LIO コマンドの説明で示している内部割り込みコードは，N88-BASIC システムの場合を示している．

CP／M-86 や MS-DOS 上で使用する場合に，割り込みベクタを他の目的に使用する割り込みベクタと同一にすることもありえる．この場合には，割り込みベクタの設定を行う前に旧割り込みベクタを退避し，使用後には旧割り込みベクタを復旧しておくことが必要である．

内部割り込みコード0C5Hに対応する割り込み処理ルーチンの作成と登録

グラフLIOでは，比較的時間がかかる描画処理を行っている場合に，描画処理の途中での中断を可能とするために，一定処理ごとに，0C5Hの内部割り込みによる割り込み処理ルーチンをコールしている．ここでは，中断した時の描画情報の退避や，STOPキーが押下された時の描画情報の扱いなどに対して，LIO使用者が必要に応じた対応ができるようになっている．そのため，割り込みベクタ番号0C5Hの割り込みベクタの内容は，対応する割り込み処理ルーチンのエントリポイントを指すように設定する必要がある．

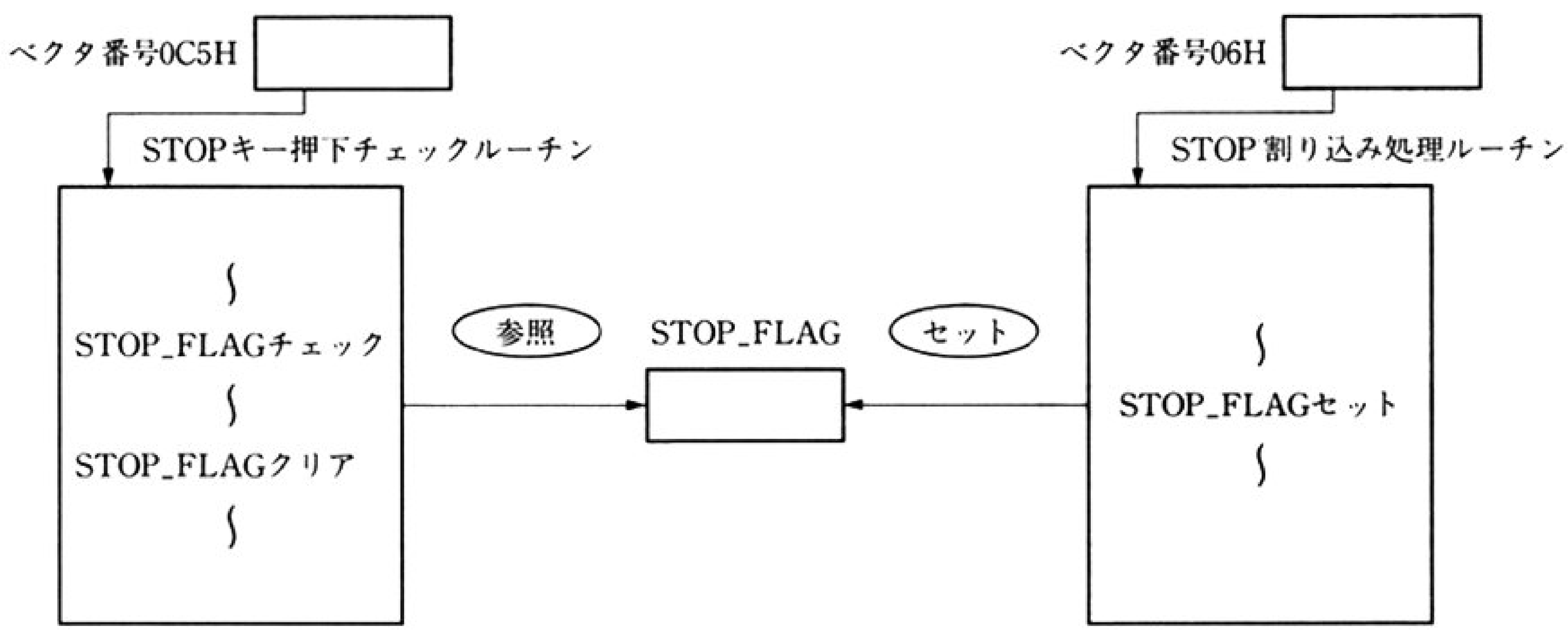
割り込み処理ルーチン作成にあたっては，次の点に注意をすること．

- グラフLIOルーチンで使用しているレジスタを保証する．
- 本ルーチンから再びグラフLIOルーチンを呼び出してはならない．
- グラフLIOで使用する作業域を保証する．
- グラフLIOで使用するハードウェアおよびソフトウェア制御上のリソースの状態を変更させてはいけない(G-VRAM，G-GDC，グラフィックBIOSルーチン等)．

なお，このルーチンは，IRETのみであってもよい．

この内部割り込みコード0C5Hに対応する割り込み処理ルーチンは，STOPキー押下をチェックするために使用することができる．

以下に，STOPキー押下をチェックするための方法を図示する．



[コーディング例]

▼ STOP 割り込み処理ルーチン

```
        PUSH  DS
        MOV   DS, CS : DS_TBL…DS ← DATA SEGMENT
        MOV   STOP_FLAG, 1
        POP   DS
        IRET
```

・DS_TBL にはプログラムのデータセグメントのベースアドレスを設定しておく.
・STOP_FLAG には STOP キー割り込みが起こったことを示す制御情報を格納する.

▼ STOP キー押下チェックルーチン

```
        PUSH  DS
        MOV   DS, CS : DS_TBL
        CMP   STOP_FLAG, 0
        JE    NNN
        JMP   YYY
NNN:POP       DS    …………STOP キーは押下されていない
        IRET
YYY:  ……………………………STOP キーが押下されている
              ∫
        MOV   STOP_FLAG, 0
              ∫
```

●使用方法

初期設定

- 「グラフLIOの初期化　割り込みコード＝0A0H」コマンドを呼び出す．
  まず，グラフLIOを使用するにあたって，各種リソースの初期化を行うために，「グラフLIOの初期化」を実行する．
- DSはグラフLIOワークエリアの先頭を相対アドレス0として設定する．
- SS：SPはグラフLIOスタックエリアを設定するために使用する．

グラフLIOコマンドの呼び出し方法

- DSは「グラフLIOの初期化」で指定したDSと同じ値を使用する．
- パラメータリストはデータセグメント(DSによって示された領域)内に作成する．
- パラメータリストの先頭オフセットアドレスはBXで示す．
- スタックアドレスをSS：SPで設定する．
- 内部割り込みによってコマンドを呼び出す(INT命令)．

注意：グラフLIOコマンド処理中はハードウェア割り込みが可能な状態になっている．

■グラフLIOコマンド

割り込みコード		
0A0H	グラフLIOの初期化［GINIT］	N

入　力

割り込みコード＝0A0H
DS＝グラフLIOワークエリアのセグメントアドレス
SS：SP＝グラフLIOスタックエリアのアドレス

出　力

AH＝終了条件
　00H：正常終了
保証されるレジスタはDS，SS，SPのみ

機　能

グラフLIOの初期化を行う．
グラフLIOを使用する場合には，必ず最初にこのコマンドを実行する必要がある．このコマンドを実行することによって，以下のように設定される．

・画面モードはカラーグラフィックモード．
・アクティブ画面(描画対象となる領域，ページとも呼ぶ)は0.
・ディスプレイ画面(表示モードにしたがって表示される領域)は1.
・パレットモードは0(8色中8色モード).
・パレット番号は表示色コード(0～7がそれぞれ，黒，青，赤，紫，緑，水色，黄，白に対応)の色に対応.
・アクティブ画面全体は初期状態.
・フォアグラウンドカラーはパレット番号7.
・バックグラウンドカラーはパレット番号0.
・ボーダーカラーはパレット番号0.
・表示モードは0(640×200).
・表示スイッチは0(グラフィック表示有，普通描画)．ただし，PC-9801UV2では，表示スイッチ1(グラフィック表示有，高速描画)となる.

本コマンドの実行後，各パレットレジスタは次のように初期化される.

8色中8色モード

パレット番号	表示色コード
0	0（黒）
1	1（青）
2	2（赤）
3	3（紫）
4	4（緑）
5	5（水色）
6	6（黄）
7	7（白）

4096色中8色モード

パレット番号	表示色コード
0	000（黒）
1	00F（青）
2	0F0（赤）
3	0FF（紫）
4	F00（緑）
5	F0F（水色）
6	FF0（黄）
7	FFF（白）

4096色中16色モード

パレット番号	表示色コード	パレット番号	表示色コード
0	000（黒）	8	777（灰）
1	00F（青）	9	00A（暗い青）
2	0F0（赤）	10	0A0（暗い赤）
3	0FF（紫）	11	0AA（暗い紫）
4	F00（緑）	12	A00（暗い緑）
5	F0F（水色）	13	A0A（暗い水色）
6	FF0（黄）	14	AA0（暗い黄）
7	FFF（白）	15	AAA（暗い白）

割り込みコード	モード設定 [GSCREEN]	N
0A1H		

入力

割り込みコード＝0A1H
DS＝グラフ LIO ワークエリアのセグメントアドレス
SS：SP＝グラフ LIO スタックエリアのアドレス
BX＝パラメータリストの先頭オフセットアドレス

▼パラメータリスト

+0	+1	+2	+3
画面モード（表示モード）	画面スイッチ	アクティブ画面	ディスプレイ画面

BX ⇒ +0

ディスプレイ画面 (注1)
00H～1FH：ディスプレイ画面の番号
FFH（省略形）：画面モードに変更がない場合は，今までのディスプレイ画面を引き継ぐ．画面モードに変更がある場合はディスプレイ画面を 1 とする．

アクティブ画面 (注2)
00H～0BH：アクティブ画面の番号
FF（省略形）：画面モードに変更がない場合は，今までのアクティブ画面を引き継ぐ．画面モードに変更がある場合は，アクティブ画面を 0 とする．

パラメータ値	画面モード	画面スイッチ(注3)
00H	カラーグラフィックモード	グラフィック表示有 高速書き込みしない
01H	グラフィックモード	グラフィック表示有 高速書き込み
02H	専用高解像度ディスプレイモード	グラフィック表示無 高速書き込みしない(注4)
03H	専用高解像度カラーディスプレイモード	グラフィック表示無 高速書き込み
FFH	今までのモード	今までのモード

注 1：PC-9801/U2 は 00H～0FH
注 2：PC-9801/U2 は 00H～05H
注 3：PC-9801UV2 では，拡張グラフィックモード選択時，常に高速書き込みを行う．そのため，画面スイッチの選択は意味を持たない．
注 4：PC-9801/E/F1,2,3/M2,3 では，画面スイッチに 02H を指定した場合，高速書き込みを行う．

出力

AH＝終了条件
　00H：正常終了
　05H：不正呼び出し（処理しない）
保証されるレジスタは DS，SS，SP のみ．

機能

画面モード，画面スイッチ，アクティブ画面，ディスプレイ画面を設定する．
本コマンドによって，描画領域はアクティブ画面全体となる．

注意

画面モード，アクティブ画面，ディスプレイ画面の組合せが不適当な場合は，処理を行わずエラーリターンする．

パラメータの詳細

画面モード

画面モードは次の4種類がある．

パラメータ	画面モード名称	分解能	色	画面数(注)		使用装置
				8色モード	16色モード	
00H	カラーグラフィック	640×200	カラー	2×2対	2×2対	標準・専用高解像度
01H	モノクログラフィック	640×200	モノクロ	6×2対	8×2対	同　上
02H	高解像モノクロ	640×400	モノクロ	3×2対	4×2対	専用高解像度
03H	高解像度カラー	640×400	カラー	1×2対	1×2対	同　上
FFH	省略，今までの画面モードを引継ぐ					

注：PC-9801/U2の場合は1対

画面スイッチ

パラメータ	グラフィック画面の表示有無	高速描画有無
00H	グラフィック画面表示　有	普通描画・高速描画　無
01H	グラフィック画面表示　有	高速描画　有
02H	グラフィック画面表示　無	普通描画・高速描画　無(注)
03H	グラフィック画面表示　無	高速描画　有
FFH	省略，今までの画面スイッチの状態を引継ぐ	

注：PC-9801/E/F1,2,3/M2,3では，画面スイッチに02Hを指定した場合，高速書き込みを行う．

アクティブ画面

画面モード	パラメータ指定範囲			G-VRAM使用法
	PC-9801/U2	8色モード	16色モード	
カラーグラフィックモード	0～1	0～3	0～3	G-VRAMを2つに分割して使用
グラフィックモード	0～5	0～11	0～15	G-VRAMを6(8)つに分割して使用
専用高解像度ディスプレイモード	0～2	0～5	0～7	G-VRAMを3(4)つに分割して使用
専用高解像度カラーディスプレイモード	0	0～1	0～1	G-VRAMすべてを使用

第6章

ディスプレイ画面

注意：PC-9801／U2については16以上の値は指定できない.

a）基本グラフィックモード時

パラメータ	画面モード			
	カラーグラフィック	モノクログラフィック	高解像度モノクロ	高解像度カラー
0	全画面表示しない	全画面表示しない	全画面表示しない	全画面表示しない
1	画面1のみ表示	画面1のみ表示	画面1のみ表示	画面1のみ表示
2	画面2のみ表示	画面2のみ表示	画面2のみ表示	×
3	×	画面1，2を合成表示	画面1，2を合成表示	×
4	×	画面3のみ表示	画面3のみ表示	×
5	×	画面1，3を合成表示	画面1，3を合成表示	×
6	×	画面2，3を合成表示	画面2，3を合成表示	×
7	×	画面1，2，3を合成表示	画面1，2，3を合成表示	×
8	全画面表示しない	全画面表示しない	全画面表示しない	全画面表示しない
9	×	画面4のみ表示	×	×
10	×	画面5のみ表示	×	×
11	×	画面4，5を合成表示	×	×
12	×	画面6のみ表示	×	×
13	×	画面4，6を合成表示	×	×
14	×	画面5，6を合成表示	×	×
15	×	画面4，5，6を合成表示	×	×
16	全画面表示しない	全画面表示しない	全画面表示しない	全画面表示しない
17	画面3のみ表示	画面7のみ表示	画面4のみ表示	画面2のみ表示
18	画面4のみ表示	画面8のみ表示	画面5のみ表示	×
19	×	画面7，8を合成表示	画面4，5を合成表示	×
20	×	画面9のみ表示	画面6のみ表示	×
21	×	画面7，9を合成表示	画面4，6を合成表示	×
22	×	画面8，9を合成表示	画面5，6を合成表示	×
23	×	画面7，8，9を合成表示	画面4，5，6を合成表示	×
24	全画面表示しない	全画面表示しない	全画面表示しない	全画面表示しない
25	×	画面10のみ表示	×	×
26	×	画面11のをみ表示	×	×
27	×	画面10，11を合成表示	×	×
28	×	画面12のみ表示	×	×
29	×	画面10，12を合成表示	×	×
30	×	画面11，12を合成表示	×	×
31	×	画面10，11，12を合成表示	×	×

b）拡張グラフィックモード時

パラメータ	画　面　モ　ー　ド			
	カラーグラフィック	モノクログラフィック	高解像度モノクロ	高解像度カラー
0	全画面表示しない	全画面表示しない	全画面表示しない	全画面表示しない
1	画面１のみ表示	画面１のみを表示	画面１のみ表示	画面１のみ表示
2	画面２のみ表示	画面２のみ表示	画面２のみ表示	×
3	×	画面１，２を合成表示	画面１，２を合成表示	×
4	×	画面３のみ表示	画面３のみ表示	×
5	×	画面１，３を合成表示	画面１，３を合成表示	×
6	×	画面２，３を合成表示	画面２，３を合成表示	×
7	×	画面１，２，３を合成表示	画面１，２，３を合成表示	×
8	×	画面４のみ表示	画面４のみ表示	×
9	×	画面１，４を合成表示	画面１，４を合成表示	×
10	×	画面２，４を合成表示	画面２，４を合成表示	×
11	×	画面１，２，４を合成表示	画面１，２，４を合成表示	×
12	×	画面３，４を合成表示	画面３，４を合成表示	×
13	×	画面１，３，４を合成表示	画面１，３，４を合成表示	×
14	×	画面２，３，４を合成表示	画面２，３，４を合成表示	×
15	×	画面1,2,3,4を合成表示	画面1,2,3, 4 を合成表示	×
16	全画面表示しない	全画面表示しない	全画面表示しない	全画面表示しない
17	×	画面５のみ表示	×	×
18	×	画面６のみ表示	×	×
19	×	画面５，６を合成表示	×	×
20	×	画面７のみ表示	×	×
21	×	画面５，７を合成表示	×	×
22	×	画面６，７を合成表示	×	×
23	×	画面５，６，７を合成表示	×	×
24	×	画面８のみ表示	×	×
25	×	画面５，８を合成表示	×	×
26	×	画面６，８を合成表示	×	×
27	×	画面５，６，８を合成表示	×	×
28	×	画面７，８を合成表示	×	×
29	×	画面５，７，８を合成表示	×	×
30	×	画面６，７，８を合成表示	×	×
31	×	画面5,6,7,8を合成表示	×	×
32	全画面表示しない	全画面表示しない	全画面表示しない	全画面表示しない
33	画面３のみ表示	画面９のみ表示	画面５のみ表示	画面２のみ表示
34	画面４のみ表示	画面10のみ表示	画面６のみ表示	×
35	×	画面９，10を合成表示	画面５，６を合成表示	×
36	×	画面11のみ表示	画面７のみ表示	×

第6章

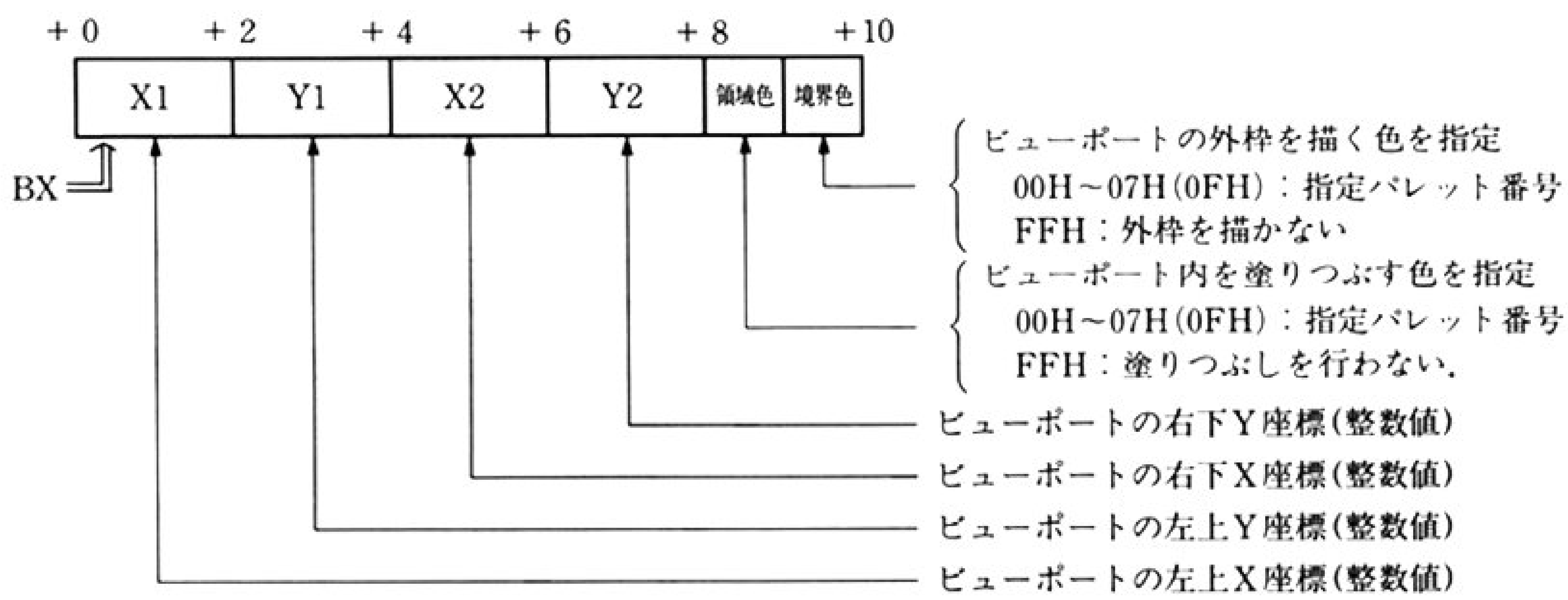
パラメータ	画面モード			
	カラーグラフィック	モノクログラフィック	高解像度モノクロ	高解像度カラー
37	×	画面9，11を合成表示	画面5，7を合成表示	×
38	×	画面10，11を合成表示	画面6，7を合成表示	×
39	×	画面9，10，11を合成表示	画面5，6，7を合成表示	×
40	×	画面12のみ表示	画面8のみ表示	×
41	×	画面9，12．合成表示	画面5，8を合成表示	×
42	×	画面10，12を合成表示	画面6，8を合成表示	×
43	×	画面9，10，12を合成表示	画面5，6，8を合成表示	×
44	×	画面11，12を合成表示	画面7，8を合成表示	×
45	×	画面9，11，12を合成表示	画面5，7，8を合成表示	×
46	×	画面10，11，12を合成表示	画面6，7，8を合成表示	×
47	×	画面9，10，12を合成表示	画面5，6，7，8を合成表示	×
48	全画面表示しない	画面9，10，11，13を合成表示	全画面表示しない	全画面表示しない
49	×	全画面表示しない	×	×
50	×	画面13のみ表示	×	×
51	×	画面14のみ表示	×	×
52	×	画面13，14を合成表示	×	×
53	×	画面15のみ表示	×	×
54	×	画面13，15を合成表示	×	×
55	×	画面13，14，15を合成表示	×	×
56	×	画面16のみ表示	×	×
57	×	画面13，16を合成表示	×	×
58	×	画面14，16を合成表示	×	×
59	×	画面13，14，16を合成表示	×	×
60	×	画面15，16を合成表示	×	×
61	×	画面13，14，15，16を合成表示	×	×
62	×	画面14，15，16を合成表示	×	×
63	×	画面13，14，15，16を合成表示	×	×

割り込みコード	描画領域の指定［GVIEW］	N
0A2H		

入　力

割り込みコード＝02AH
DS＝グラフ LIO ワークエリアのセグメントアドレス
SS：SP＝グラフ LIO スタックエリアのアドレス
BX＝パラメータリストの先頭オフセットアドレス

▼パラメータリスト



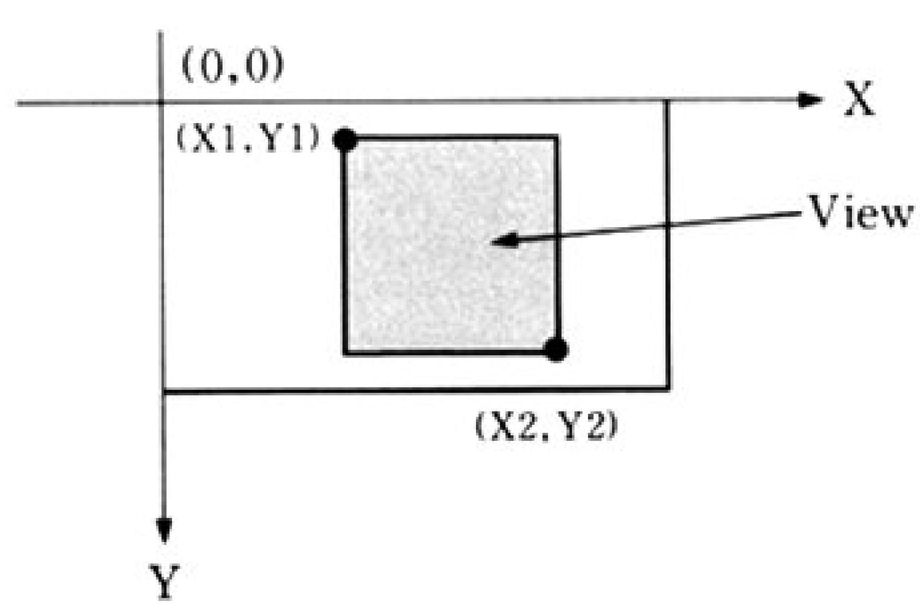
注：X1＜X2，Y1＜Y2の関係をもつこと．
(X1，Y1)，(X2，Y2)はアクティブ画面上の座標であること．

出　力

AH＝終了条件
　00H：正常終了
　05H：不正呼び出し
保証されるレジスタは DS，SS，SP のみ．

機　能

アクティブ画面内の描画領域(ビューポート)を指定する．またビューポート内の塗りつぶし，外枠の描画を行う．
このコマンドの実行によって，アクティブ画面への図形描画は，ビューポート内にのみ反映されるようになる．



第6章

座標系

論理座標系

X 軸　－32768≦X≦32767

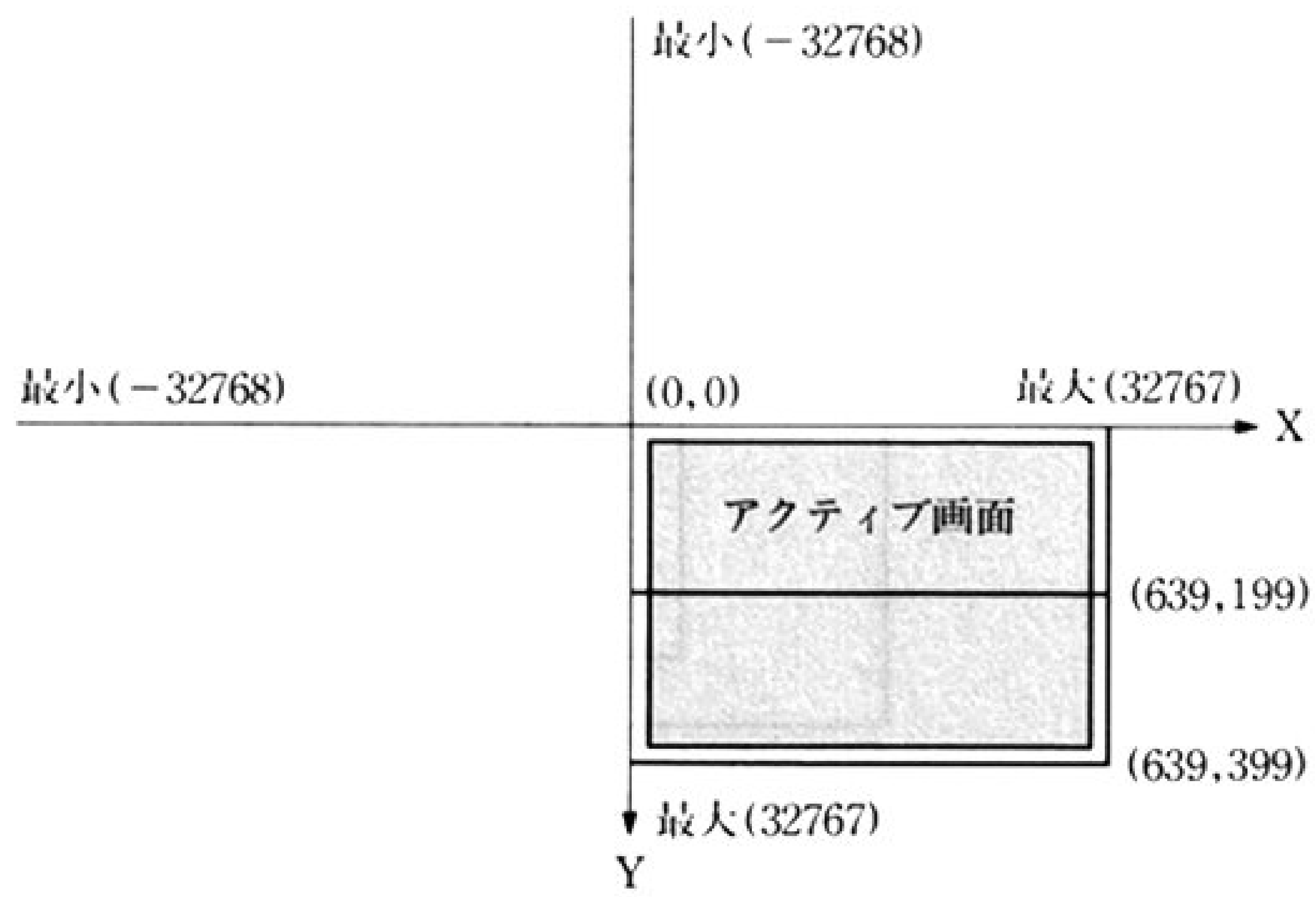
Y 軸　－32768≦Y≦32767　の整数値で表現

アクティブ画面領域

0≦X≦639

0≦Y≦199 または 399

実際に描画が行われ，表示が可能な領域はアクティブ画面内である．

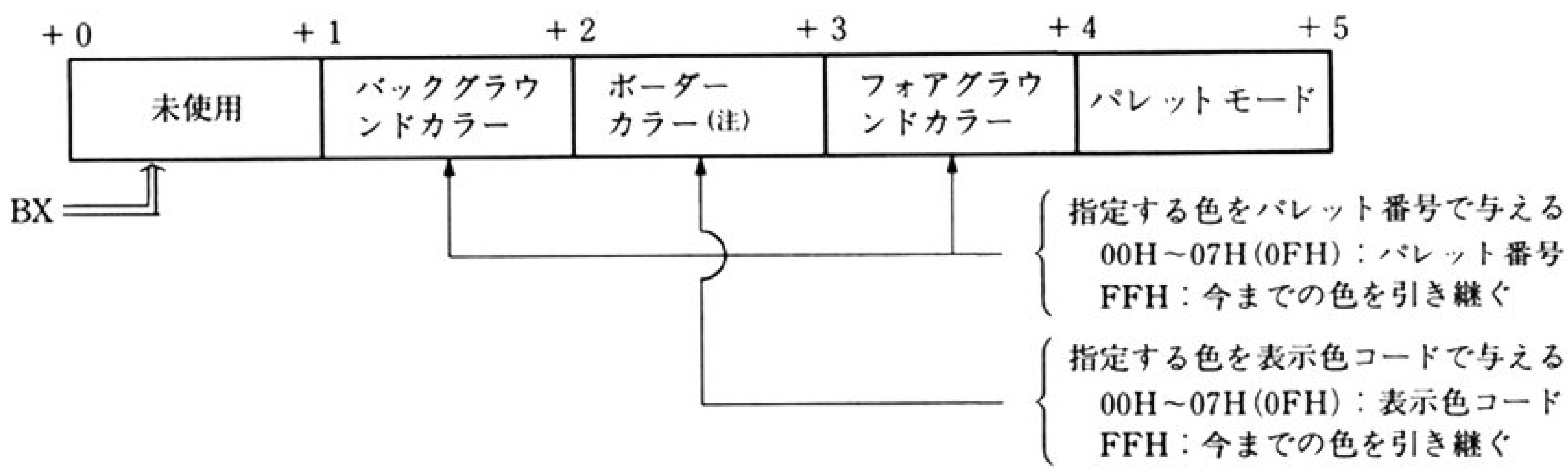


割り込みコード	フォアグラウンドカラー， バックグラウンドカラーの指定［GCOLOR 1］　N
0A3H	

入　力

割り込みコード＝0A3H
DS＝グラフLIOワークエリアのセグメントアドレス
SS：SP＝グラフLIOスタックエリアのアドレス
BX＝パラメータリストの先頭オフセットアドレス

▼パラメータリスト



注：専用高解像度ディスプレイの場合は常に00Hとして扱われる．

パレットモード
　0：8色中8色モード
　1：4096色中8色モード
　2：4096色中16色モード

出　力

AH＝終了条件
　00H：正常終了
保証されるレジスタはDS，SS，SPのみ．

機　能

バックグラウンドカラー，ボーダーカラー，フォアグラウンドカラー，パレットモードを指定する．
バックグラウンドカラーとは，グラフィック画面の地の色のことで，このコマンド実行後「描画領域のクリア　割り込みコード＝0A5H」によって画面をクリアすると，この色によって画面が塗り変えられる．また，以後「ドットの書き込み　割り込みコード＝0A6H」を色指定なしで実行すると，この色が採用される．
ボーダーカラーとは，グラフLIOが制御可能なディスプレイ画面の外側の色のことである．ただし，専用高解像度ディスプレイ接続時は意味がない．
フォアグラウンドカラーとは，図形描画においてパレット番号省略時に使用される色のことである．
パレットモードは，色指定のモードを指示するもので，拡張グラフィックモード時にのみ必要である．

第6章

割り込みコード	パレット番号と表示色の対応［GCOLOR 2］ N
0A4H	

入　力

割り込みコード＝0A4H
DS＝グラフ LIO ワークエリアのセグメントアドレス
SS：SP＝グラフ LIO スタックエリアのアドレス
BX＝パラメータリストの先頭オフセットアドレス

▼パラメータリスト

8 色中 8 色モード

パラメータリスト

+0	+1
パレット番号 (00H～07H)	表示色コード (00H～07H)

↑
BX

表示色コード：RGB各 1 ビットの組み合せ

×	×	×	×	×	G	R	B

4096 色中 8 色，4096 色中 16 色モード

パラメータリスト

+0	+1 ～ +3
パレット番号	表示色コード (0000H～0FFFH)

↑
BX

パレット番号：
00H～07H ：4096色中 8 色モード
00H～0FH ：4096色中16色モード

表示色コード：RGB各 4 ビットの組み合せ

× × × ×	G	R	B

注：１つのパレット番号に複数の表示色コードを指定することはできない．
　　パレット番号の対応する表示色コードを変更した場合は，すでに描画済
　　の図形の表示色も，変更した表示色になる．

出　力

AH＝終了条件
　00H：正常終了
保証されるレジスタは DS，SS，SP のみ．

機　能

パレット番号と表示色コードを対応させ，パレット番号で表わす色を定義する．

割り込みコード 0A5H　描画領域のクリア［GCLS］　N

入　力

割り込みコード＝0A5H
DS＝グラフ LIO ワークエリアのセグメントアドレス
SS：SP＝グラフ LIO スタックエリアのアドレス

出　力

AH＝終了条件
　00H：正常終了
保証されるレジスタは DS，SS，SP のみ．

機　能

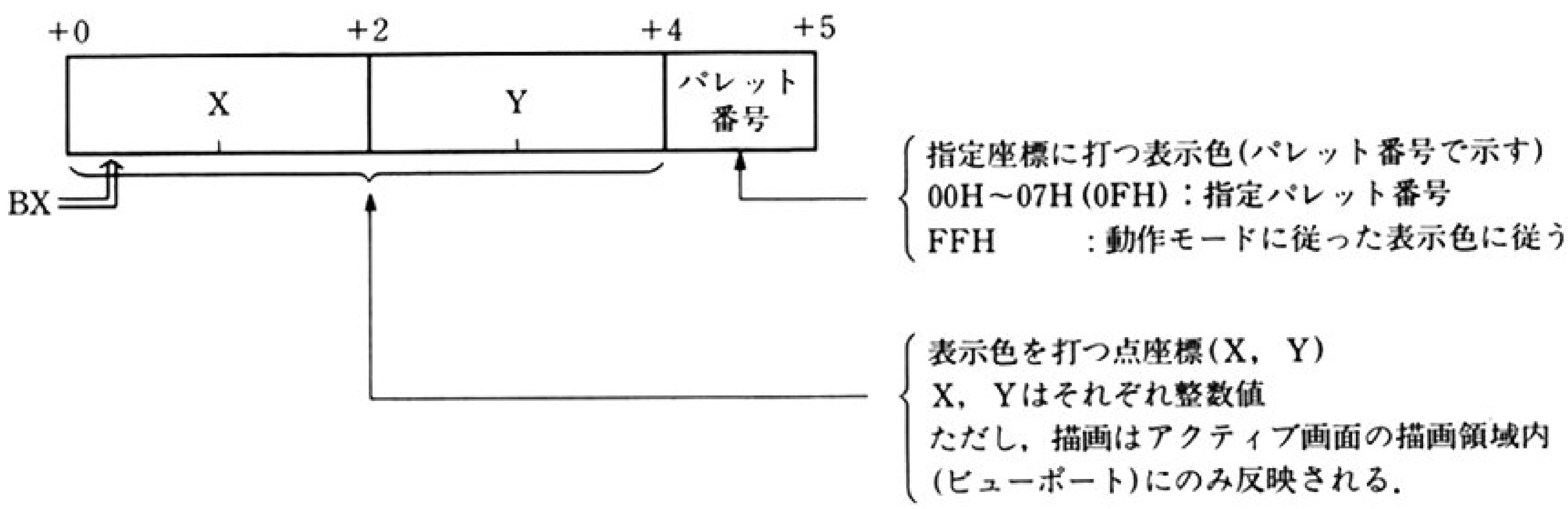
アクティブ画面内の描画領域を，バックグラウンドカラーの表示色で塗りつぶす．

割り込みコード 0A6H　ドットの書き込み［GPSET］　N

入　力

割り込みコード＝0A6H
DS＝グラフ LIO ワークエリアのセグメントアドレス
SS：SP＝グラフ LIO スタックエリアのアドレス
BX＝パラメータリストの先頭オフセットアドレス

▼パラメータリスト



AH＝動作モードの指定
　01H：表示色(パレット番号)省略時，フォアグラウンドカラーのパレット番号を使用する．
　02H：表示色(パレット番号)省略時，バックグラウンドカラーのパレット番号を使用する．

出　力

AH＝終了条件

　00H：正常終了

保証されるレジスタはDS，SS，SPのみ．

機　能

指定の座標に，指定の色で点を打つ(描く)．
色はパレット番号で指定する．

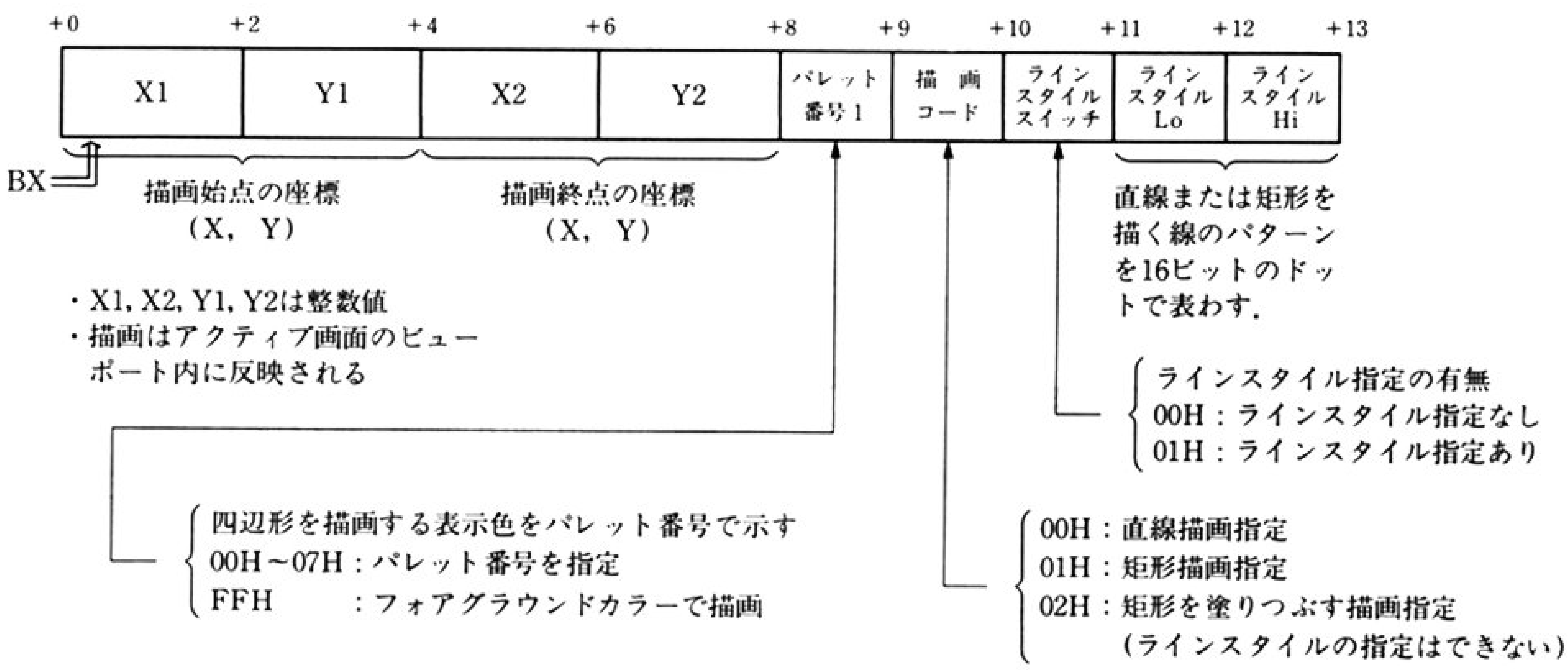
割り込みコード	
0A7H	**直線，矩形の描画［GLINE］** N

入　力

割り込みコード＝0A7H
DS＝グラフLIOワークエリアのセグメントアドレス
SS：SP＝グラフLIOスタックエリアのアドレス
BX＝パラメータリストの先頭オフセットアドレス
タイトルパターン格納域

▼パラメータリスト

PC-9801の場合



PC-9801以外の場合

+0	+2	+4	+6	+8	+9	+10	+11	+12	+13	+14	+16
X1	Y1	X2	Y2	パレット番号1	描画コード	スイッチ	パレット番号2	ラインスタイルHi	タイルパターン長	タイルパターンオフセット	タイルパターンベース

スイッチ（+10）：
ラインスタイル，四辺形塗りつぶし色，タイルパターンの指定スイッチ
00H：ラインスタイル，四辺形塗りつぶし色，タイルパターンの指定なし
01H：ラインスタイルまたは四辺形塗りつぶし色の指定あり
02H：タイルパターン指定あり
　(描画コードが02Hで，四辺形塗りつぶし色もタイルパターンも指定しない場合，四辺形の内部は四辺形の描画色で塗りつぶされる．)

パレット番号2（+11）：
四辺形内部の塗りつぶし色
00H～07H(0FH)：指定のパレット番号で四辺形の内部を塗りつぶす
　(描画コードが02Hのときのみ有効)
　描画コードが02H以外の場合はラインスタイルLoとなる

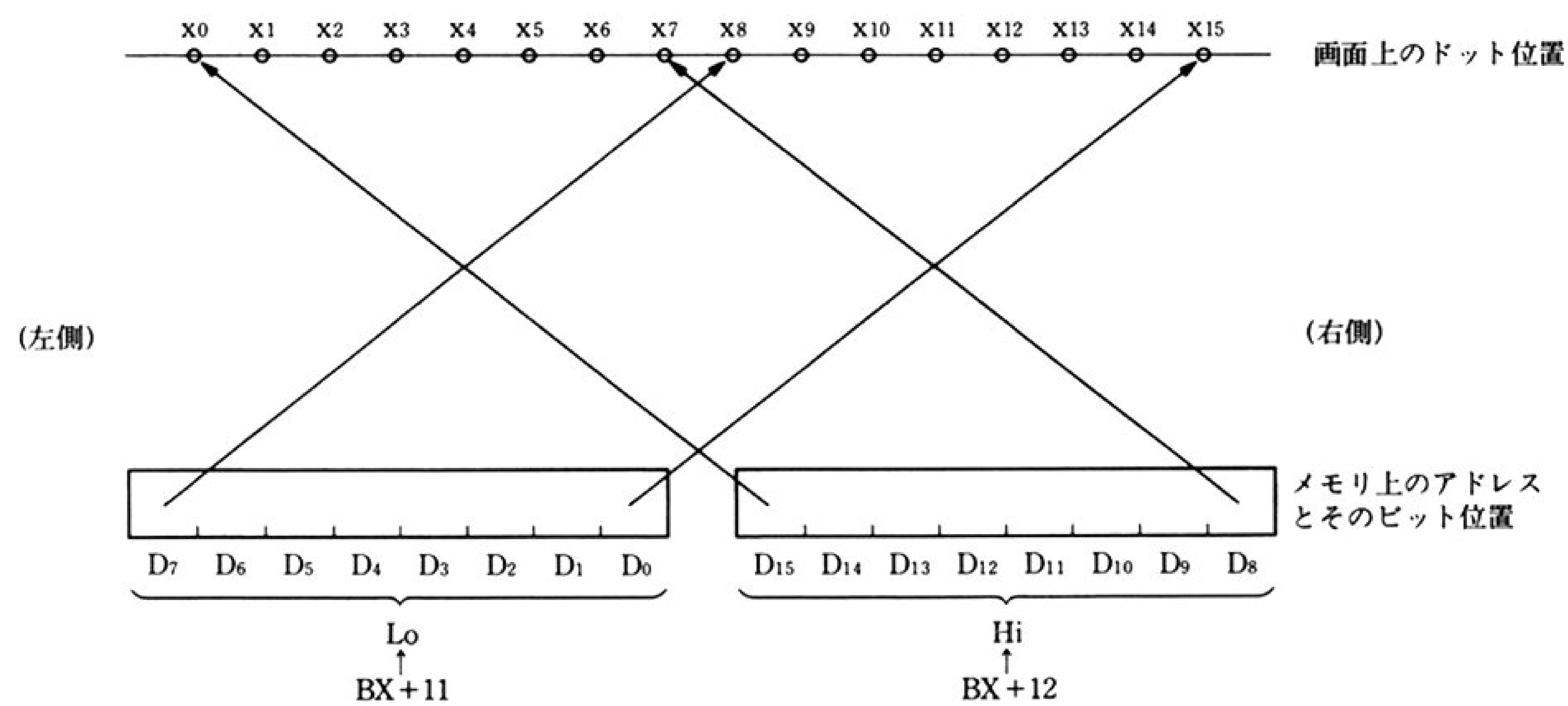
タイルパターン長（+13）：
タイルパターン長
00H～FFH：
　タイルパターン格納域長
　(描画コードが02Hのときのみ有効)

タイルパターンオフセット（+14）／タイルパターンベース（+16）：
オフセットアドレス　セグメントベースアドレス
(0000H～FFFFH)
(タイルパターン格納域)
タイルパターン格納域の形式は「タイルパターンによる塗りつぶし　割り込みコード＝0AAH」を参照すること．
(描画コードが02Hのときのみ有効)

注：特に説明のない部分はPC-9801と同じ

ラインスタイルの表現

BX＋11(Lo)，BX＋12(Hi)で表現されるビット位置と，ディスプレイ上に表現(VRAM上)されるドット位置との関係を次図に示す．ビットが1ならばドットが打たれる．指定がないと，FFFFHとみなす．



出　力

AH＝終了条件

00H：正常終了

保証されるレジスタはDS，SS，SPのみ．

機　能

指定された2点を結ぶ線分，または，この線分を対角線とする矩形を描画する．PC-9801以外の機種では，矩形内を塗りつぶすこともできる．

割り込みコード 0A8H　円，楕円の描画［GCIRCLE］　N

入　力

割り込みコード＝0A8H

DS＝グラフLIOワークエリアのセグメントアドレス

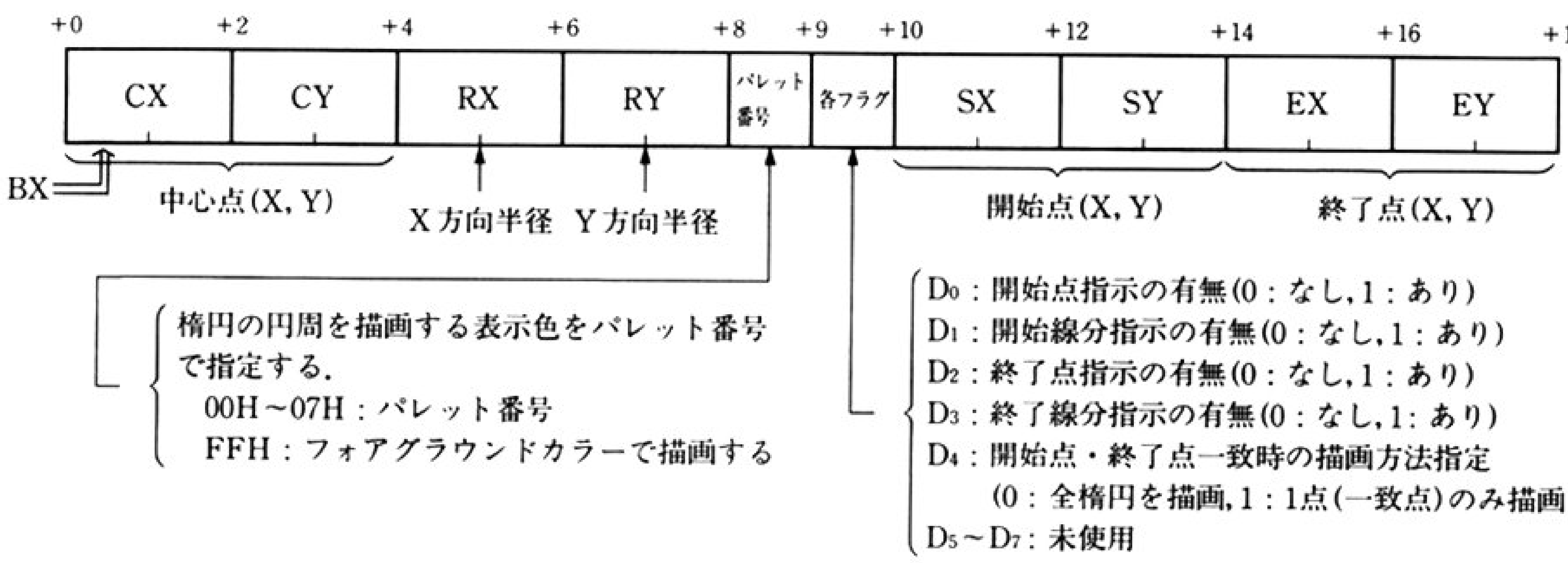
SS：SP＝グラフLIOスタックエリアのアドレス

BX＝パラメータリストの先頭オフセットアドレス

タイルパターン格納域

▼パラメータリスト

PC-9801の場合



注：描画は，アクティブ画面のビューポート内にのみ反映される．
開始点，終了指示の指定がない場合は，開始点，終了点を(CX＋RX,CY)とみなして処理する．
描画は，開始点から左回りに，終了点まで行われる．
描画する点の座標が整数値で表わせない場合は，その時点でエラーリターンする．
開始点，終了点は，描画する楕円上の点でなくてはいけない．理論的に求めた値を四捨五入した値が座標になる．
CX,CY,RX,RY,SX,SY,EX,EYは整数値である．

PC-9801 以外の場合



注：円弧(全円ではない)を描くよう開始，終了座標を指定し，塗りつぶし指示ありとした場合には開始，
終了線分指示(D_1，D_3)の指定にかかわらず，扇形を描画し，その内部を塗りつぶす．
全円を描画する場合には，(開始，終了座標の指定(D_0，D_2)があり，それらが互に等しく，描画方法
指定(D_4)が 0 の場合も含む)開始，終了線分の描画は，指定に従う．
特に説明のない部分は PC-9801 と同じ．

出　力

AH＝終了条件

00H：正常終了

06H：演算オーバーフロー

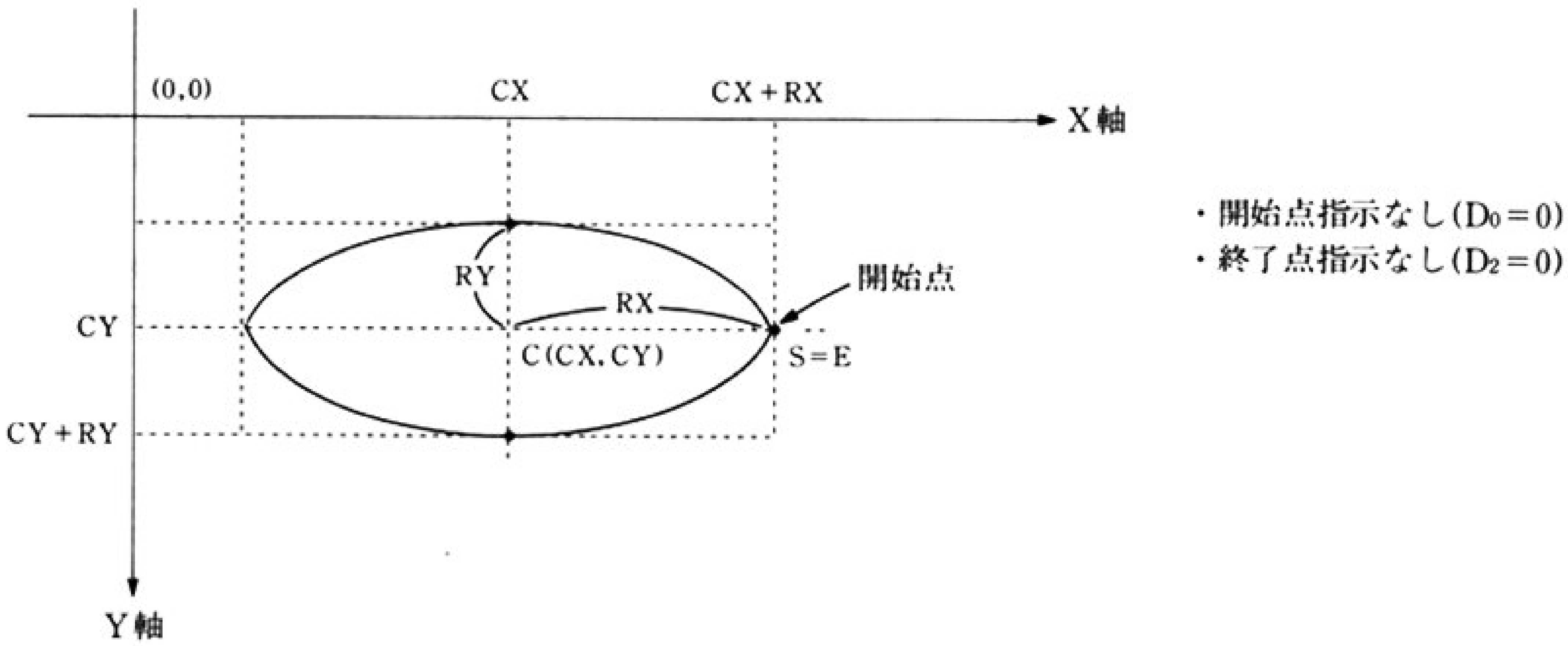
保証されるレジスタは DS，SS，SP のみ．

機　能

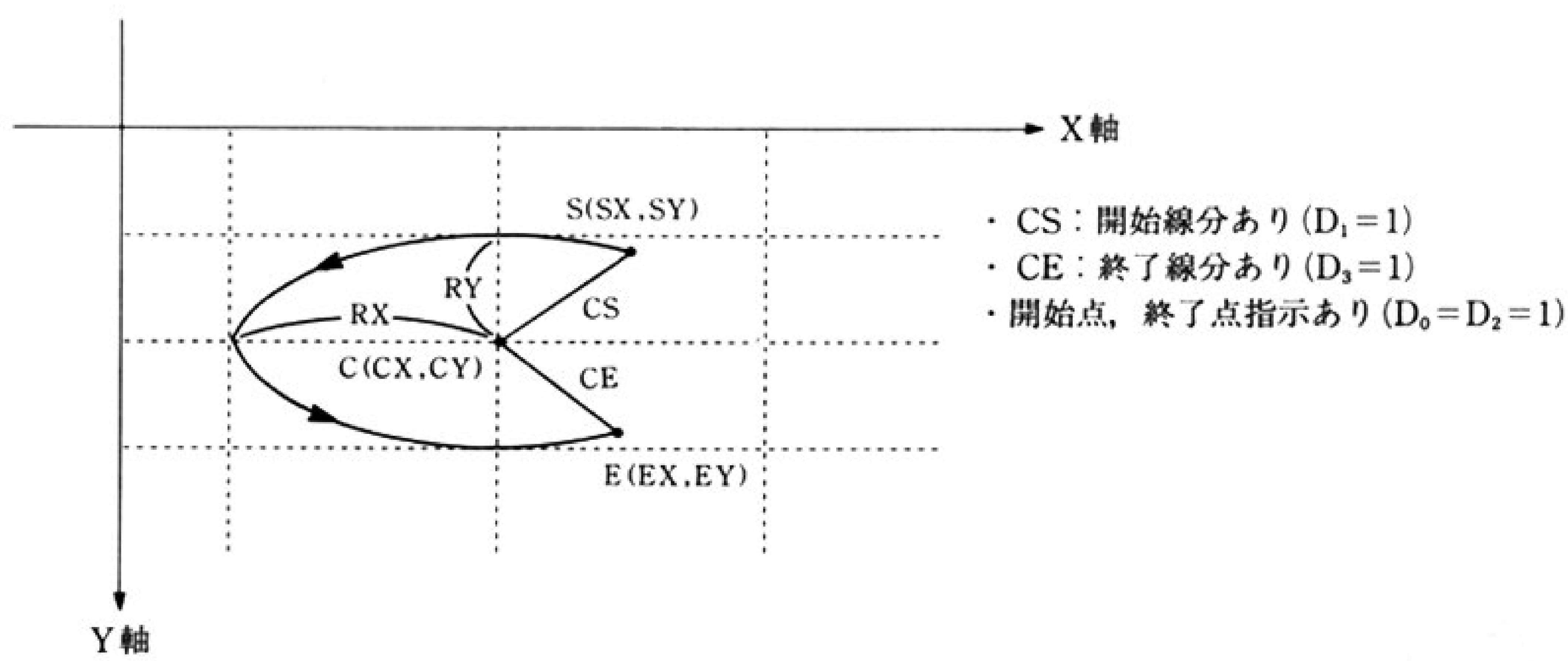
指定された中心点，X 方向半径，Y 方向半径をもとに，楕円または円を描画する．開始点，終了点を指定することにより，円弧，または扇形を描画することができる．

PC-9801 以外の機種では，円，楕円，円弧，扇形の内部を塗りつぶすことができる．

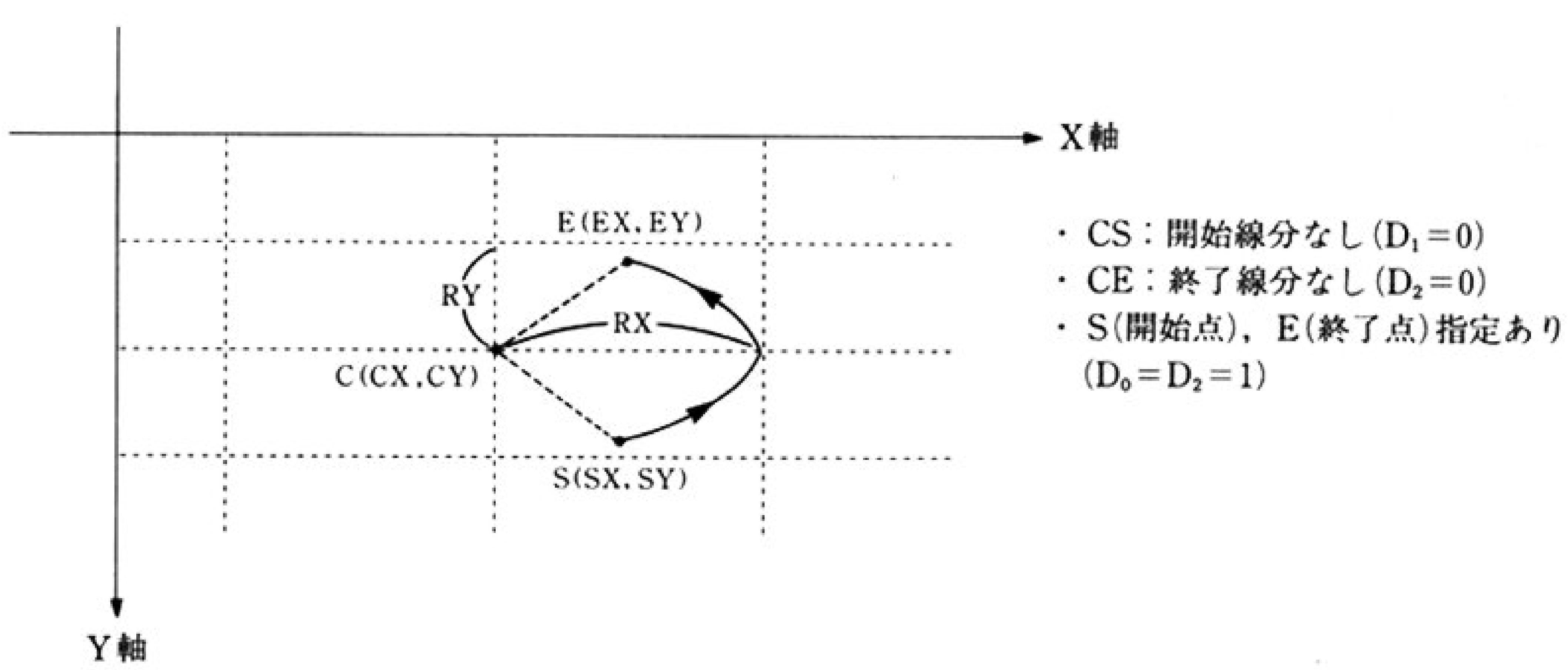
パラメータの詳細　楕円(描画開始点，終了点を指定しない場合)



開始点S，終了点E，開始線分CS，終了線分CEの意味



弧の描画

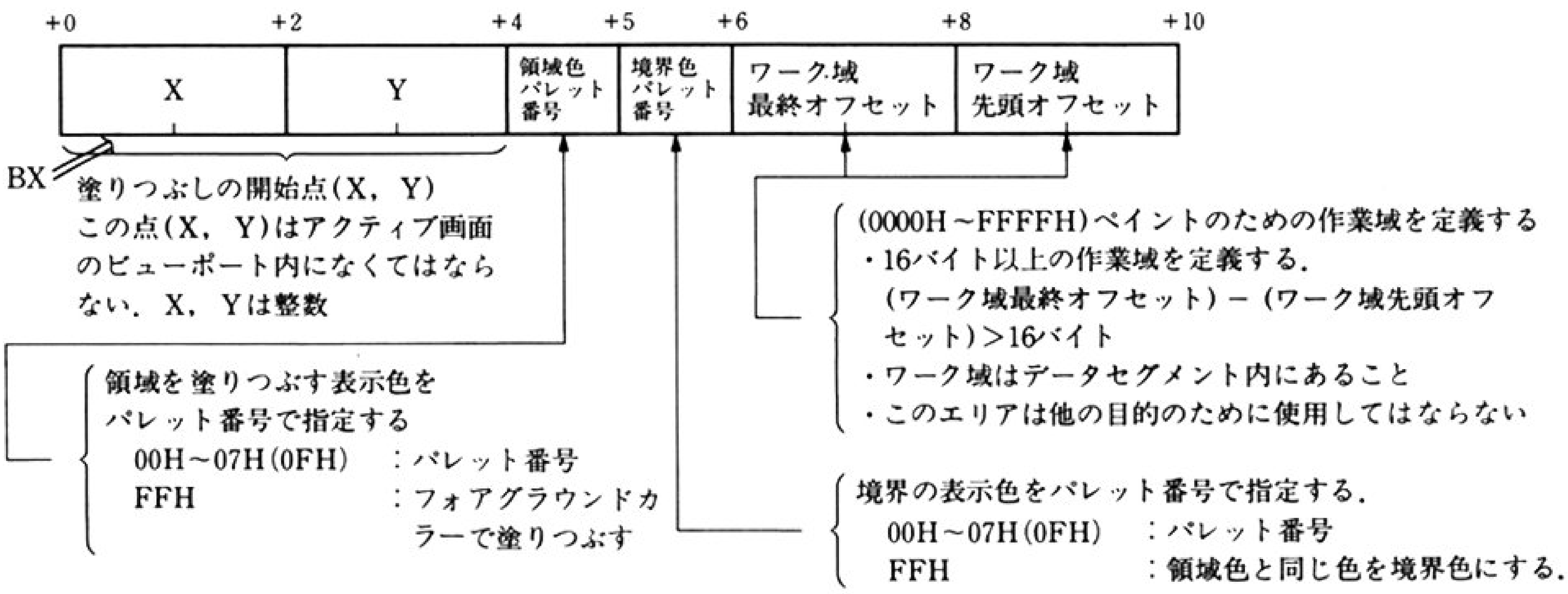


割り込みコード 0A9H	指定色による塗りつぶし [GPAINT 1]	N

入　力

割り込みコード＝0A9H
DS＝グラフ LIO ワークエリアのセグメントアドレス
SS：SP＝グラフ LIO スタックエリアのアドレス
BX＝パラメータリストのオフセットアドレス(パラメータリストはデータセグメント内に設定する)

▼パラメータリスト



ペイントのための作業域のアドレス指定はパラメータリストで行う(領域はデータセグメント内にあること)．

出　力

AH＝終了条件
　00H：正常終了
　05H：不正呼び出し
　07H：ワーク域不足のため，処理中断
保証されるレジスタは DS，SS，SP のみ．

機　能

指定した点と境界色で決定される領域を，指定の色(領域色になる)で塗りつぶす．

注　意

ワーク域は十分大きくとる必要がある．
ワーク域を使い切ると，使い切った時点で処理を中断し，エラーリターンする．
描画はアクティブ画面のビューポート内にのみ反映される．

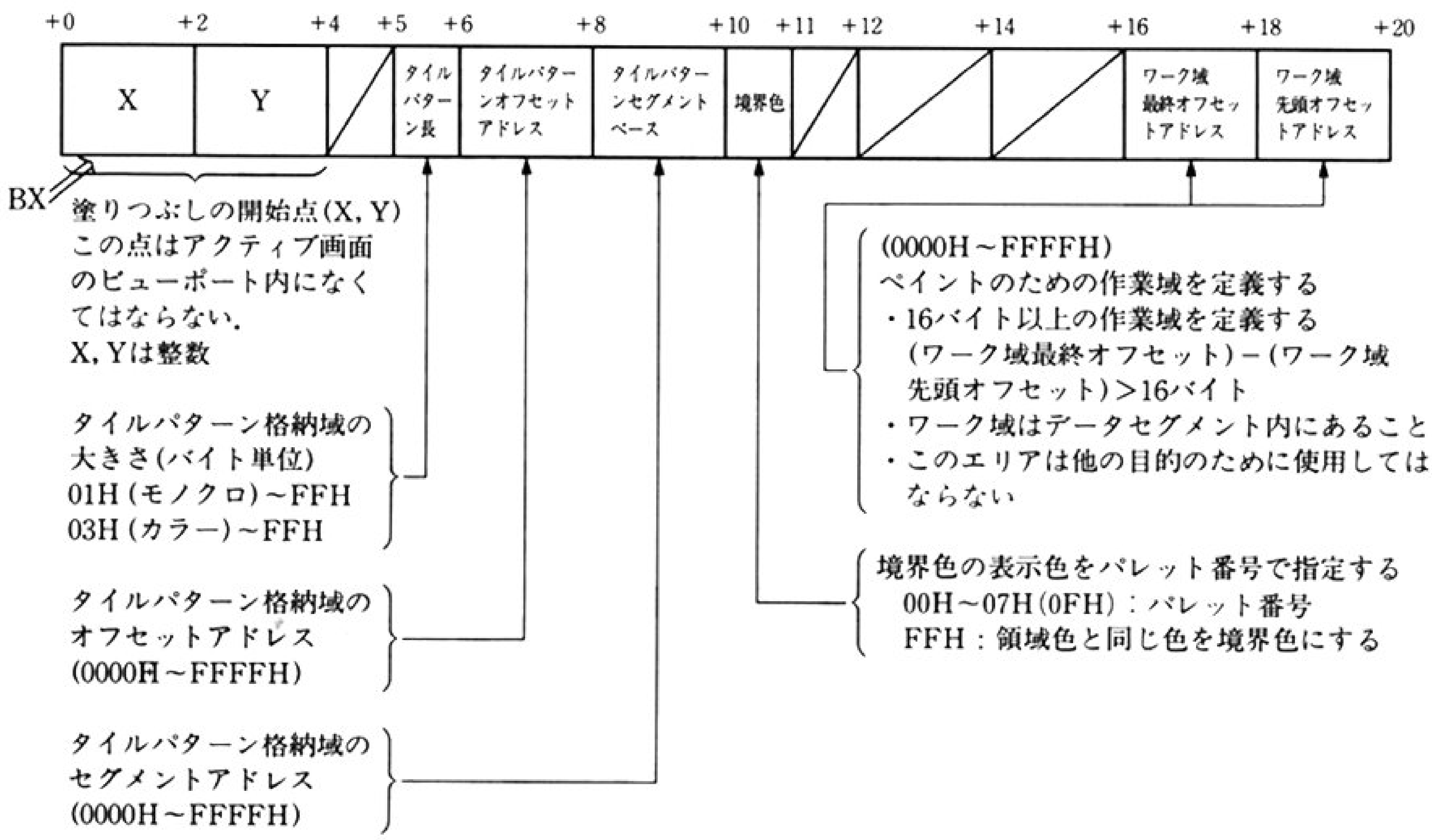
第6章

割り込みコード	タイルパターンによる塗りつぶし［GPAINT 2］ N
0AAH	

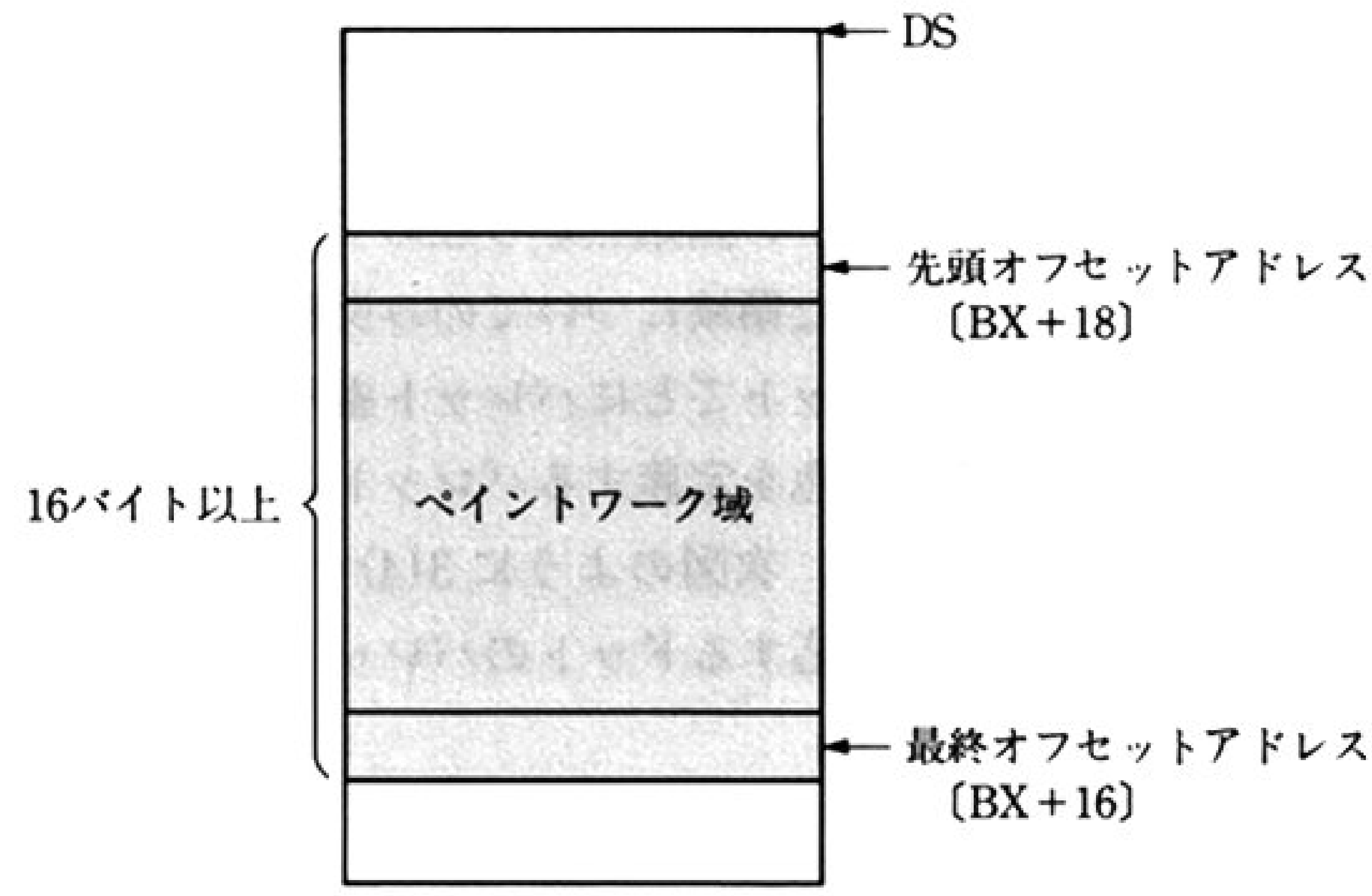
入　力

割り込みコード＝0AAH
DS＝グラフ LIO ワークエリアのセグメントアドレス
SS：SP＝グラフ LIO スタックエリアのアドレス
BX＝パラメータリストの先頭オフセットアドレス

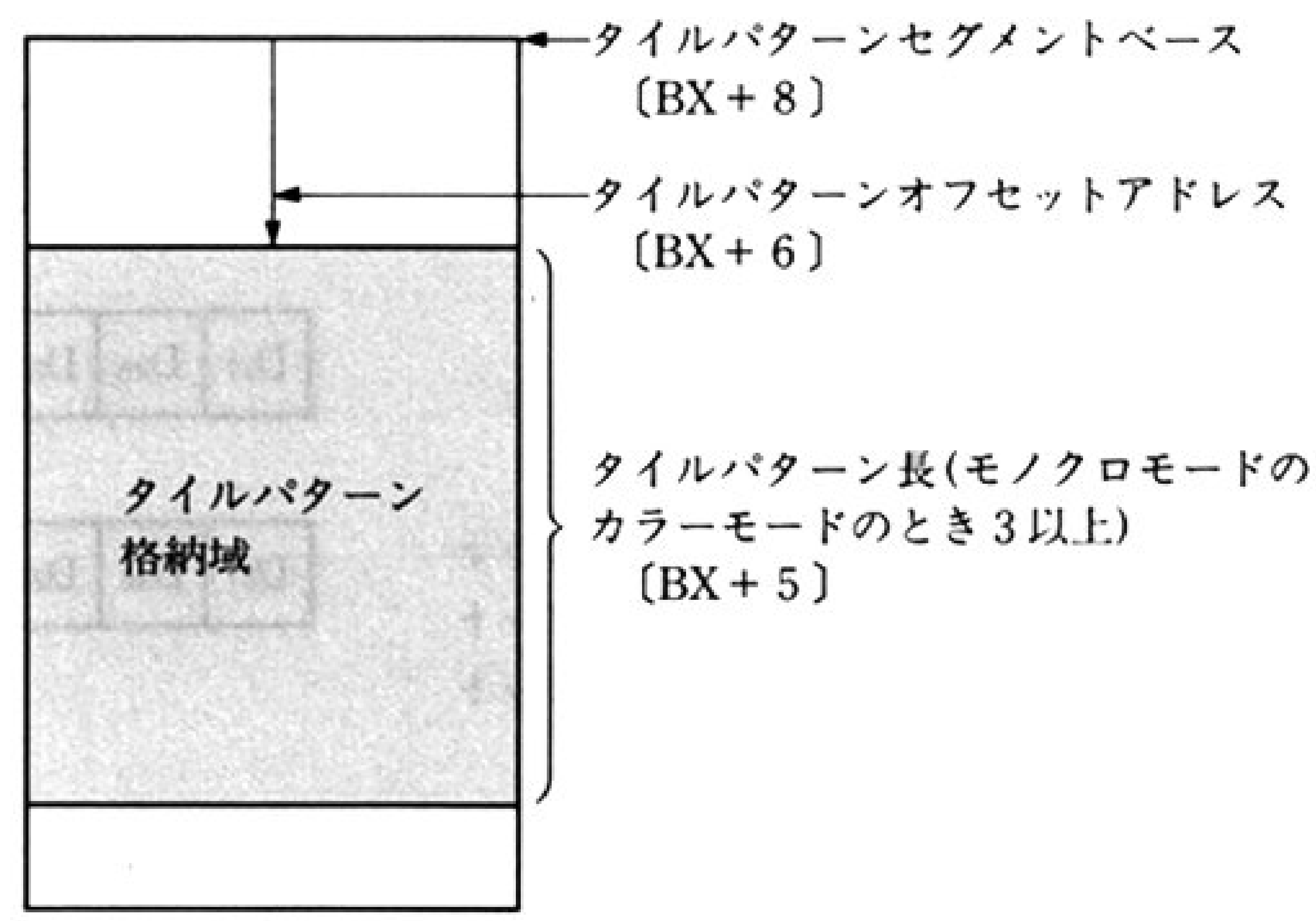
▼パラメータリスト



ペイントのための作業域(ワーク域)のアドレス指定はパラメータリストで行う(領域はデータセグメント内にあること).



タイルパターン格納域のアドレス指定はパラメータリストで行う.



注：タイルパターン長は画面モードがモノクロモードのとき1以上,カラーモードのとき3以上必要である.そうでない場合には,処理を行わずエラーリターンする.

出　力

AH=終了条件

00H：正常終了

05H：不正呼び出し

07H：ワーク域不足のため，処理中断

保証されるレジスタはDS，SS，SPのみ.

機　能

指定した点と境界色で決定される領域を，指定のタイルパターンで塗りつぶす.

第6章

タイルパターン

タイルパターンの格納域に格納するタイルパターン形式は次のようになる．

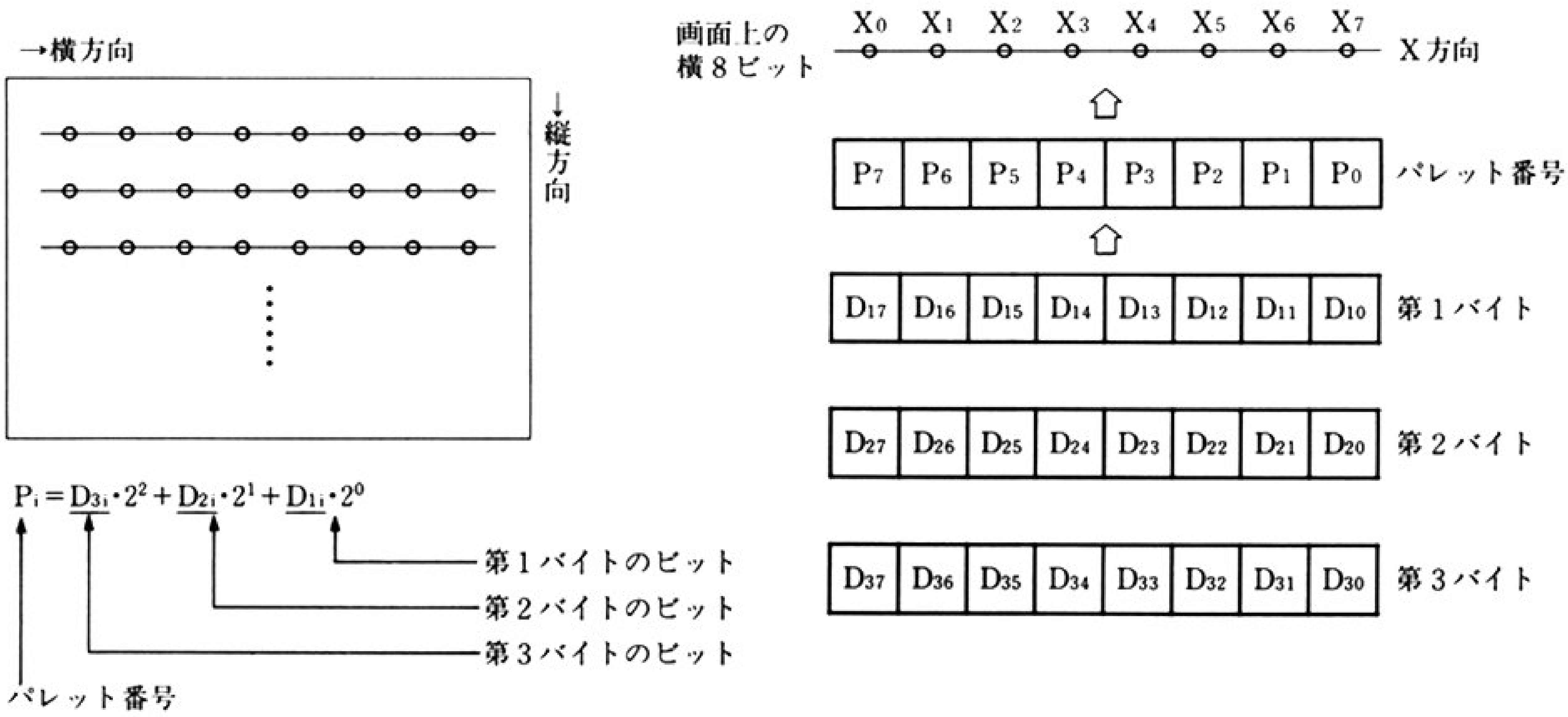
画面モードがカラーの場合

タイルパターンは，横８ドットを一組に，縦方向に必要な数量分だけ，横８ドットごとに定義したドットの集まりからなる．そして，この基本パターンによって，指定されたビューポートの開始点から埋めてゆく．実際の描画は，埋められたパターンの中の指定された領域についてのみ反映される．

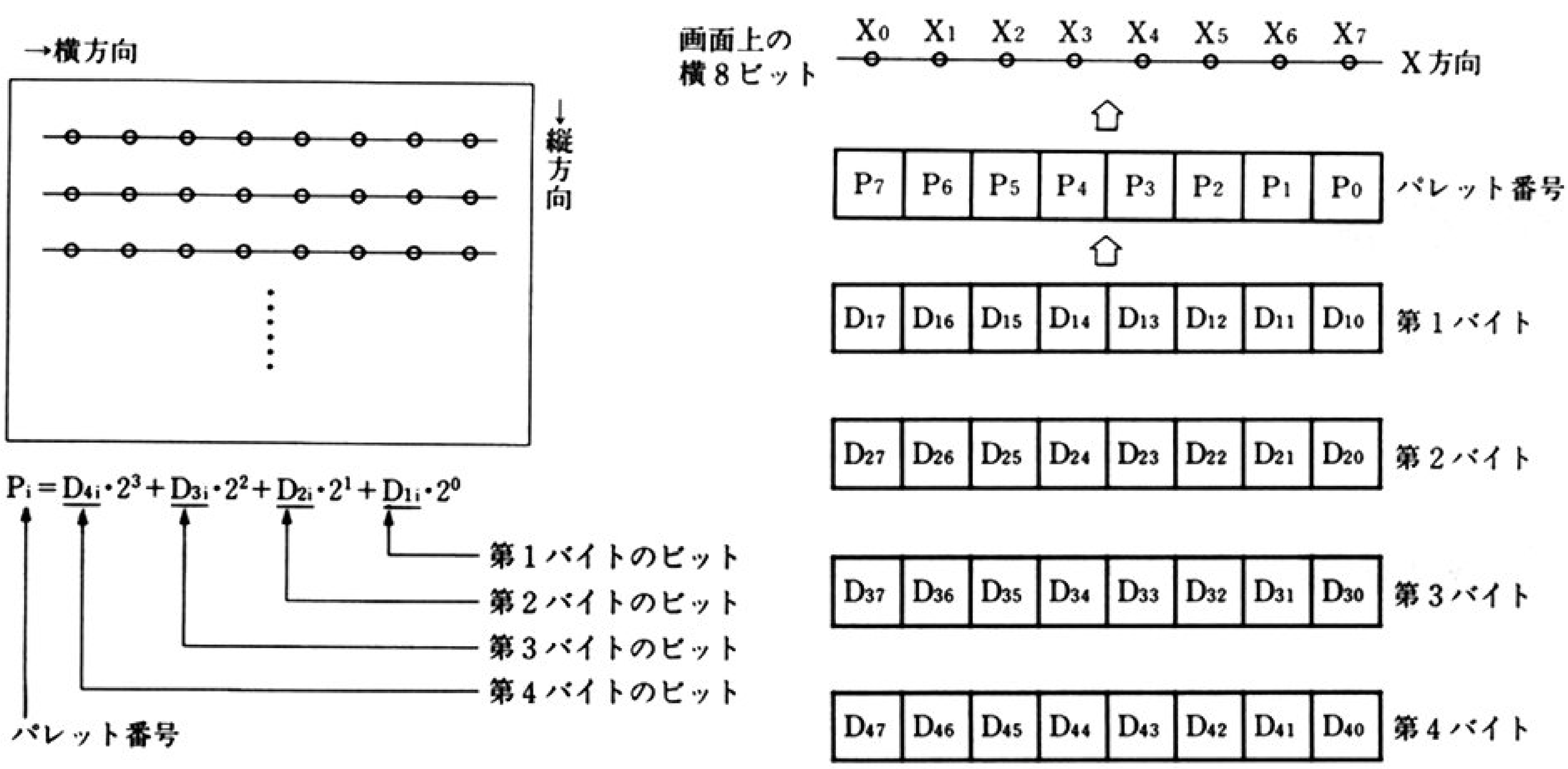
カラーの場合は，各ドットごとにパレット番号によって表示色が定義される．各ドットに対応する表示色を定義するパレット番号は次図のようになる．

画面上の横８ドットが，次図のように3(4)バイトのビットごとに対応し，このビット情報によって対応するドットのパレット番号を表わす．

a）８色カラーモード



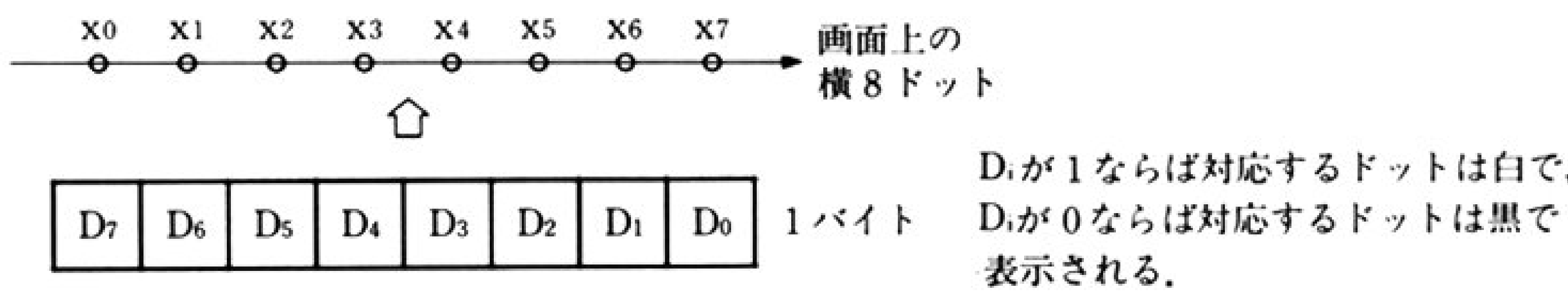
b）16色カラーモード



画面モードがモノクロの場合

タイルパターンは，横８ドットの白•黒表示を一組に，縦方向に必要な数量分だけ，横８ドットごとに定義したドットの集まりからなる．

横８ドットの白•黒表示は１バイトの８ビット情報で表わす．



カラーディスプレイに対しては背景色によって白•黒に対応する２色が決まる．

タイルパターン格納域のデータ表現（$X^R{}_1$：16進数１桁を表わす）

a）８色カラーモードの場合

$X^1{}_{11}X^0{}_{11}$　$X^1{}_{21}X^0{}_{21}$　$X^1{}_{31}X^0{}_{31}$　$X^1{}_{12}X^0{}_{12}$　$X^1{}_{22}X^0{}_{22}$　$X^1{}_{32}X^0{}_{32}$　……　$X^1{}_{1n}X^0{}_{1n}$　$X^1{}_{2n}X^0{}_{2n}$　$X^1{}_{3n}X^0{}_{3n}$

第１バイト　第２バイト　第３バイト　第１バイト　第２バイト　第３バイト　　第１バイト　第２バイト　第３バイト

第１列の横８ドットを表わす　第２列の横８ドットを表わす　……　第ｎ列の横８ドットを表わす

b）16色カラーモードの場合

$X^1{}_{11}X^0{}_{11}$　$X^1{}_{21}X^0{}_{21}$　$X^1{}_{31}X^0{}_{31}$　$X^1{}_{41}X^0{}_{41}$　……　$X^1{}_{1n}X^0{}_{2n}$　$X^1{}_{2n}X^0{}_{2n}$　$X^1{}_{3n}X^0{}_{3n}$　$X^1{}_{4n}X^0{}_{4n}$

第１バイト　第２バイト　第３バイト　第４バイト　……　第１バイト　第２バイト　第３バイト　第４バイト

第１列の横８ドットを表す．　第ｎ列の横８ドットを表す．

c）モノクロモードの場合

$X^1{}_1X^0{}_1$　$X^1{}_2X^0{}_2$　……　$X^1{}_nX^0{}_n$

第１列　第２列　第ｎ列　それぞれの横８ドットを表わす．

タイルパターンの描画位置

タイルをはりつめるのは，ビューポートの基点（左上）から始まる．

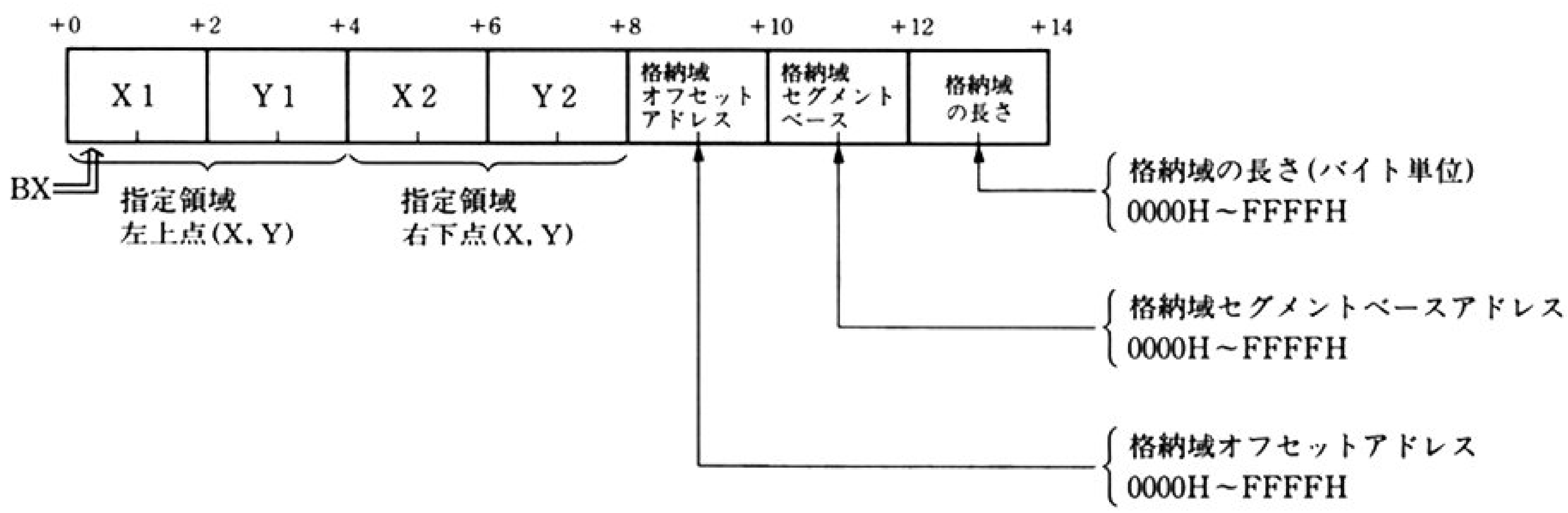
第６章

割り込みコード	画面イメージの格納［GGET］	N
0ABH		

入　力

割り込みコード＝0ABH
DS＝グラフ LIO ワークエリアのセグメントアドレス
SS：SP＝グラフ LIO スタックエリアのアドレス
BX＝パラメータリストの先頭オフセットアドレス

▼パラメータリスト



指定する座標の条件

(X1, Y1), (X2, Y2)はアクティブ画面上のビューポート内にあること.
X2≧X1, Y2≧Y1 であること.
X, Y は整数値.

格納域の指定条件(¥：整数の割算の商〈余り切り捨て〉)

a) 画面モードが 8 色カラーの場合

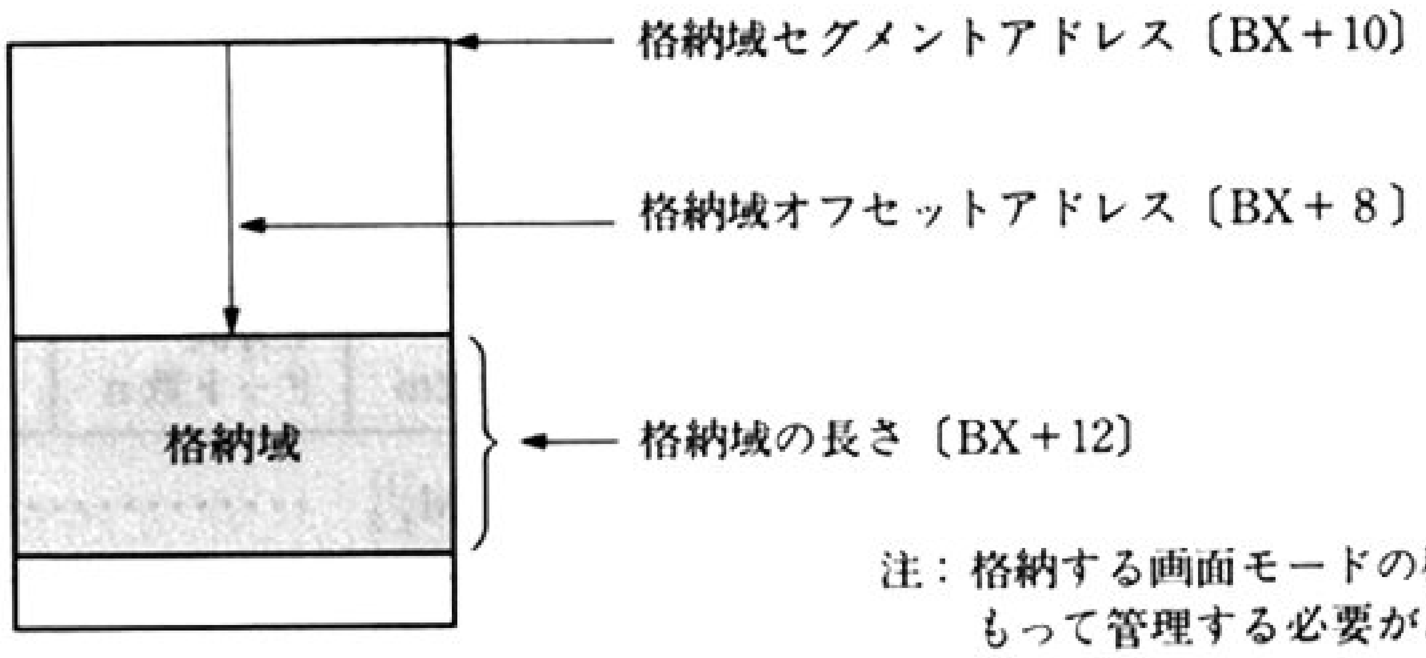
格納域の長さ≧((X2－X1＋8)¥8)×(Y2－Y1＋1)×3＋4

b) 画面モードが 16 色カラーの場合

格納域の長さ≧((X2－X1＋8)¥8)×(Y2－Y1＋1)×4＋4

c) 画面モードがモノクロの場合

格納域の長さ≧((X2－X1＋8)¥8)×(Y2－Y1＋1)＋4
格納域にパラメータリストで定義した領域を確保する.



注：格納する画面モードの種別は，ユーザーが責任をもって管理する必要がある．

出　　力

AH＝終了条件
　00H：正常終了
　05H：不正呼び出し
保証されるレジスタはDS，SS，SPのみ．

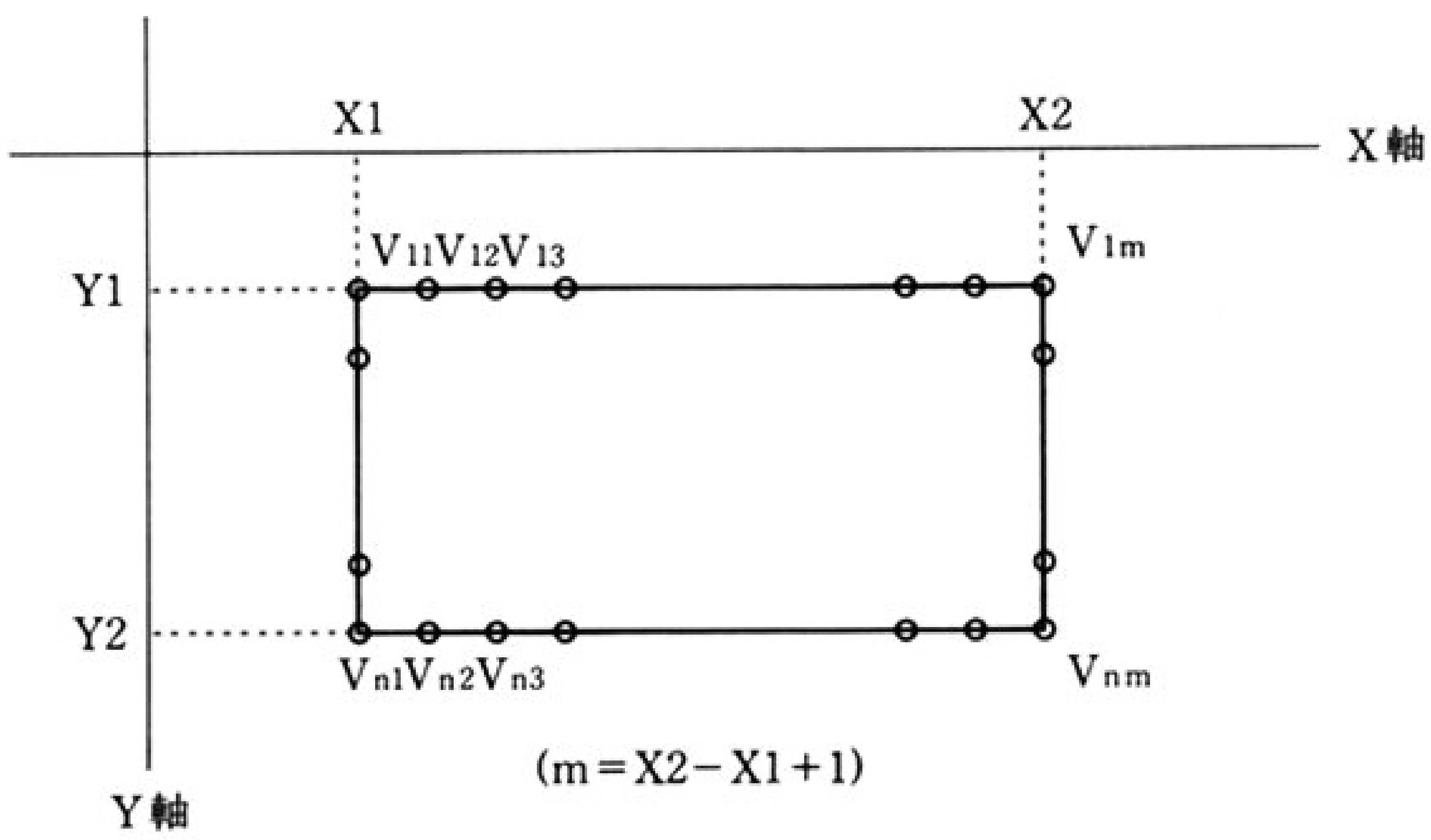
機　　能

指定領域の描画情報を，指定の格納域へ格納する．

格納域の形式

画面モードが８色カラーの場合

a）**画面イメージ**



第6章

b）メモリ上の格納域イメージ(バイト表現)

	相対アドレス	+0	+2	
		X方向ドット数m	Y方向ドット数n	
V_{1j} (Y方向1列目に対応)	+(4)	$M^{(1)}_{1,1}$ $M^{(1)}_{1,2}$	…………………………	$M^{(1)}_{1,k}$
	+(4+k)	$M^{(2)}_{1,1}$ $M^{(2)}_{1,2}$	…………………………	$M^{(2)}_{1,k}$
	+(4+2k)	$M^{(3)}_{1,1}$ $M^{(3)}_{1,2}$	…………………………	$M^{(3)}_{1,k}$
⋮	⋮		⋮	
V_{nj} (Y方向n列目に対応)	+{4+(3n−3)×k}	$M^{(1)}_{n,1}$ $M^{(1)}_{n,2}$	…………………………	$M^{(1)}_{n,k}$
	+{4+(3n−2)×k}	$M^{(2)}_{n,1}$ $M^{(2)}_{n,2}$	…………………………	$M^{(2)}_{n,k}$
	+{4+(3n−1)×k}	$M^{(3)}_{n,1}$ $M^{(3)}_{n,2}$	…………………………	$M^{(3)}_{n,k}$

k＝(X2−X1＋8)￥8

c）格納域イメージのバイトと対応ビットとの関係

	2^7ビット	2^6ビット	2^5ビット	……			2^1ビット	2^0ビット
$M_{ij}^{(\ell)}=$	$({}^7m_{ij}^{(\ell)}$,	${}^6m_{ij}^{(\ell)}$,	${}^5m_{ij}^{(\ell)}$,	${}^4m_{ij}^{(\ell)}$,	${}^3m_{ij}^{(\ell)}$,	${}^2m_{ij}^{(\ell)}$,	${}^1m_{ij}^{(\ell)}$,	${}^0m_{ij}^{(\ell)})$

$({}^sm_{ij}^{(\ell)}=0$ または $1\ (s=0\sim7,\ i=1\sim n,\ j=1\sim k,\ \ell=1\sim3))$

d）画面イメージのドットと格納域のバイトの対応

V_{11},	V_{12},	……,	V_{17},	V_{18},	V_{19},	V_{110},	……	
↕	↕		↕	↕	↕	↕		
${}^7m_{11}^{(\ell)}$,	${}^6m_{11}^{(\ell)}$,	……,	${}^1m_{11}^{(\ell)}$,	${}^0m_{11}^{(\ell)}$,	${}^7m_{12}^{(\ell)}$,	${}^6m_{12}^{(\ell)}$,	……	………… $(\ell=1,\ 2,\ 3)$

e）各ドットのカラー表示

あるドットに対応する3列のビット情報(${}^sm_{ij}{}^{(1)}$, ${}^sm_{ij}{}^{(2)}$, ${}^sm_{ij}{}^{(3)}$)から，次の式によって計算されるパレット番号が示す表示色で表示される.

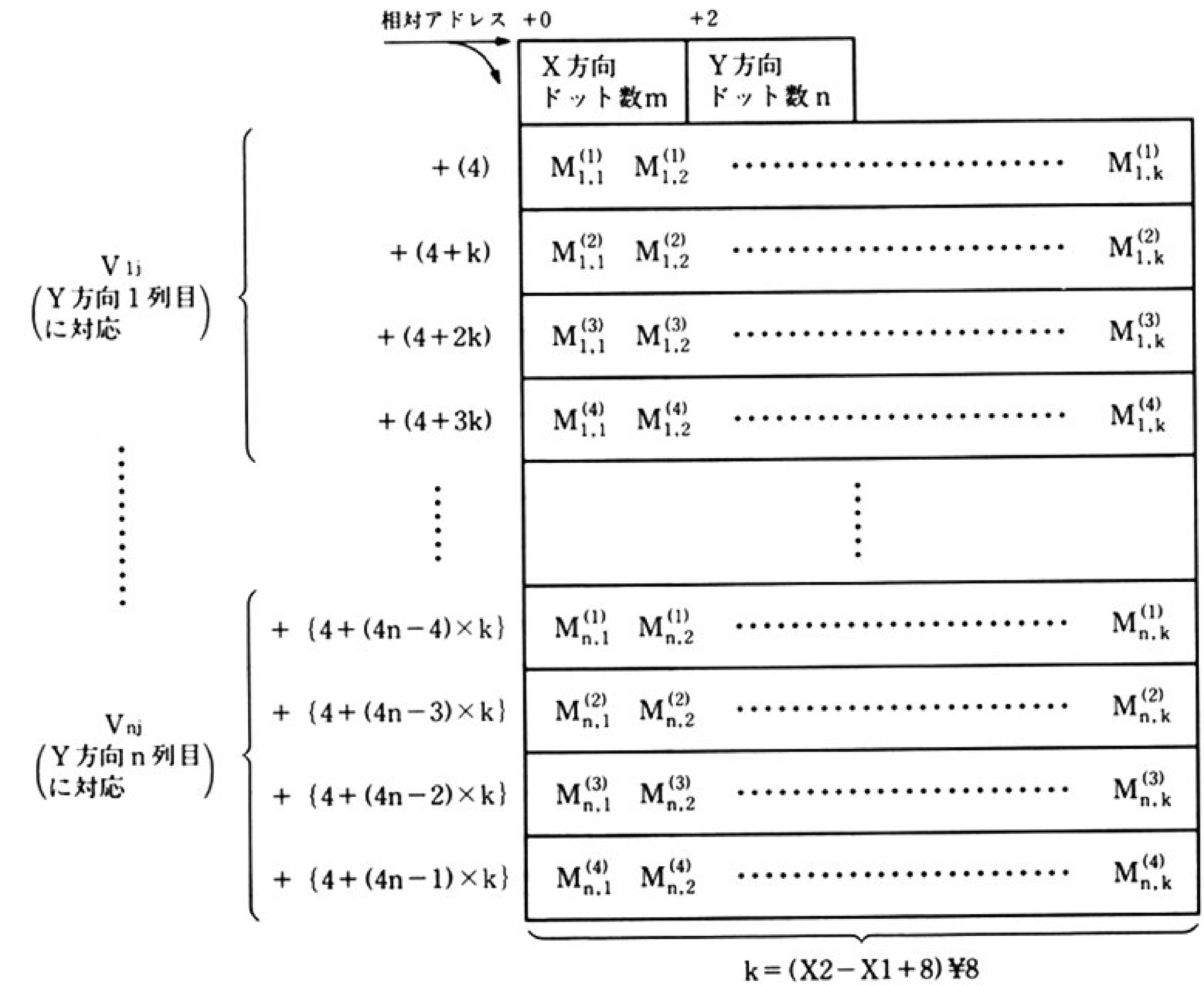
$$P={}^sm_{ij}{}^{(1)}+2\times{}^sm_{ij}{}^{(2)}+4\times{}^sm_{ij}{}^{(3)}$$

画面モードが16色カラーの場合

a）画面イメージ

「画面モードが8色カラーの場合」と同じ

b）メモリ上の格納域イメージ（バイト表現）



c）格納域イメージのバイトと対応ビットとの関係

2^7ビット, 2^6ビット, 2^5ビット …… 2^1ビット, 2^0ビット

$$M_{ij}^{(\ell)} = ({}^{7}m_{ij}^{(\ell)},\ {}^{6}m_{ij}^{(\ell)},\ {}^{5}m_{ij}^{(\ell)},\ {}^{4}m_{ij}^{(\ell)},\ {}^{3}m_{ij}^{(\ell)},\ {}^{2}m_{ij}^{(\ell)},\ {}^{1}m_{ij}^{(\ell)},\ {}^{0}m_{ij}^{(\ell)})$$

${}^{s}m_{ij}^{(\ell)} = 0$ または 1（$s = 0 \sim 7,\ i = 1 \sim n,\ j = 1 \sim k,\ l = 1 \sim 4$）

d）画面イメージのドットと格納域のバイトの対応

$$\begin{matrix} V_{11}, & V_{12}, & \cdots\cdots & V_{17}, & V_{18}, & V_{19}, & V_{110}, & \cdots\cdots, & \cdots\cdots\cdots \\ \updownarrow & \updownarrow & & \updownarrow & \updownarrow & \updownarrow & \updownarrow & & \\ {}^{7}m_{11}^{(\ell)}, & {}^{6}m_{11}^{(\ell)}, & \cdots\cdots & {}^{1}m_{11}^{(\ell)}, & {}^{0}m_{11}^{(\ell)}, & {}^{7}m_{12}^{(\ell)}, & {}^{6}m_{12}^{(\ell)}, & \cdots\cdots, & (\ell = 1, 2, 3, 4) \end{matrix}$$

第6章

e) 各ドットのカラー表示

あるドットに対応する4列のドット情報($^{S}m_{ij}{}^{(1)}$, $^{S}m_{ij}{}^{(2)}$, $^{S}m_{ij}{}^{(3)}$, $^{S}m_{ij}{}^{(4)}$)から，次の式によって計算されるパレット番号が示す表示色で表示される．

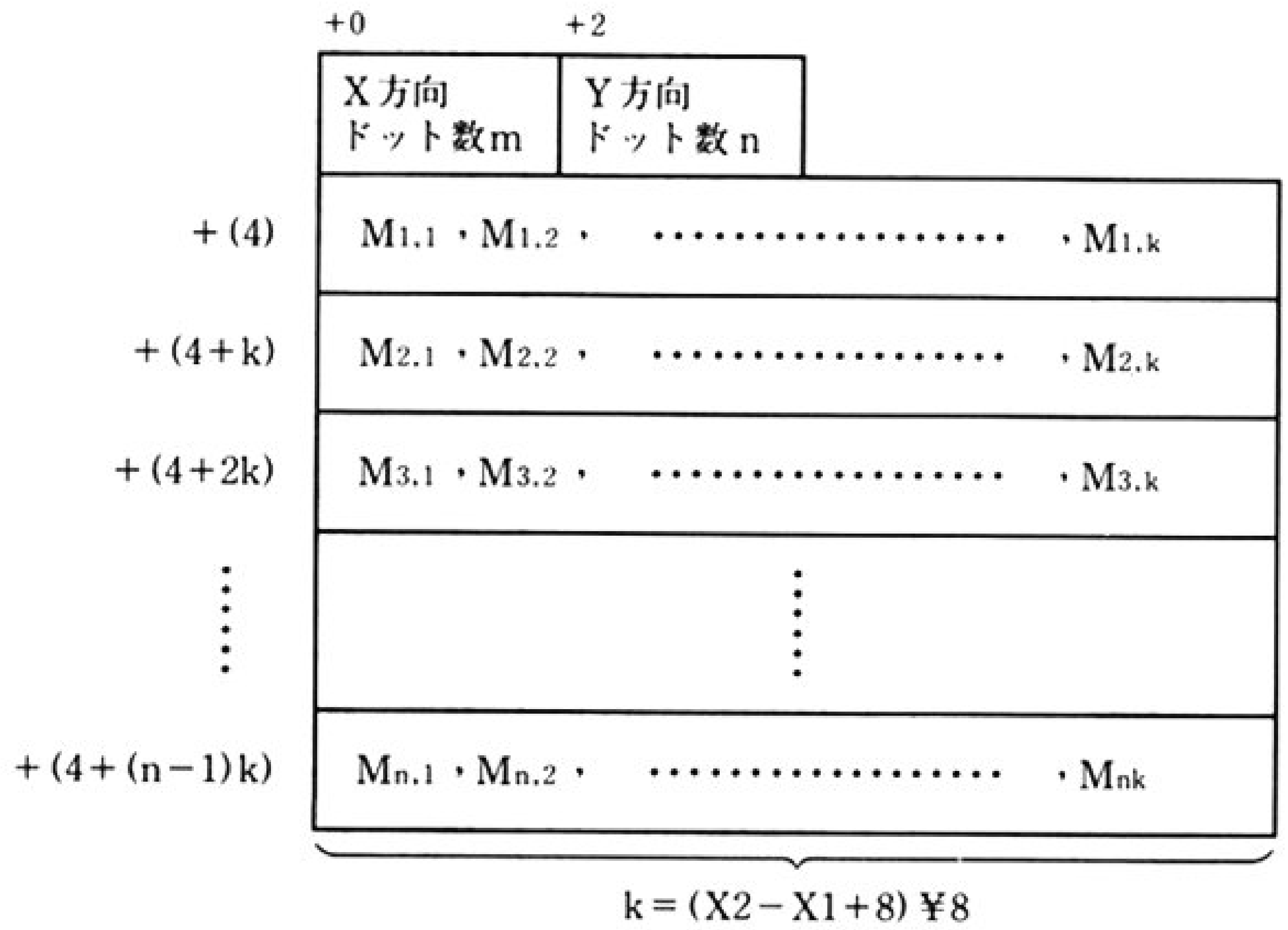
$$P = {}^{S}m_{ij}{}^{(1)} + 2 \times {}^{S}m_{ij}{}^{(2)} + 4 \times {}^{S}m_{ij}{}^{(3)} + 8 \times {}^{S}m_{ij}{}^{(4)}$$

画面モードがモノクロの場合

a) 画面イメージ

「画面モードが8色カラーの場合」と同じ

b) メモリ上の格納域イメージ(バイト表現)

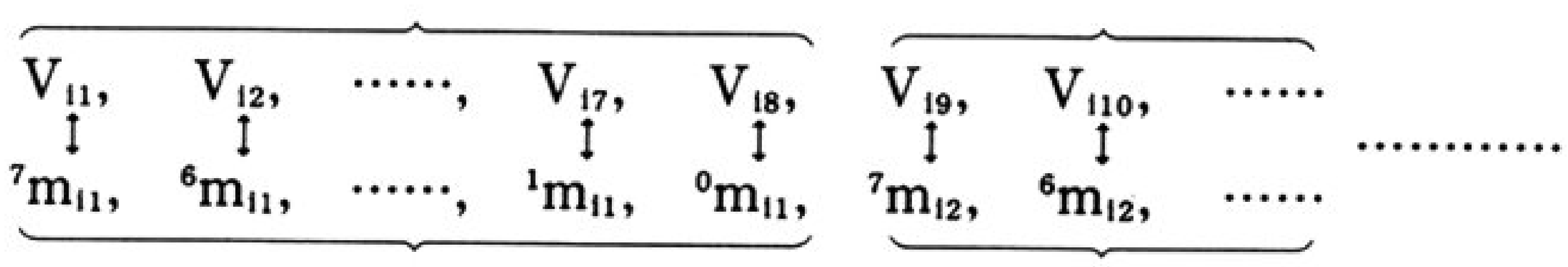


c) 格納域イメージのバイトと対応ビットとの関係

$$M_{ij} = ({}^{7}m_{ij},\ {}^{6}m_{ij},\ {}^{5}m_{ij},\ {}^{4}m_{ij},\ {}^{3}m_{ij},\ {}^{2}m_{ij},\ {}^{1}m_{ij},\ {}^{0}m_{ij})$$

$${}^{s}m_{ij} = 0 \text{ または } 1\ (s = 0 \sim 7,\quad i = 1 \sim n,\quad j = 1 \sim k)$$

d) 画面イメージのドットと格納域バイトの対応



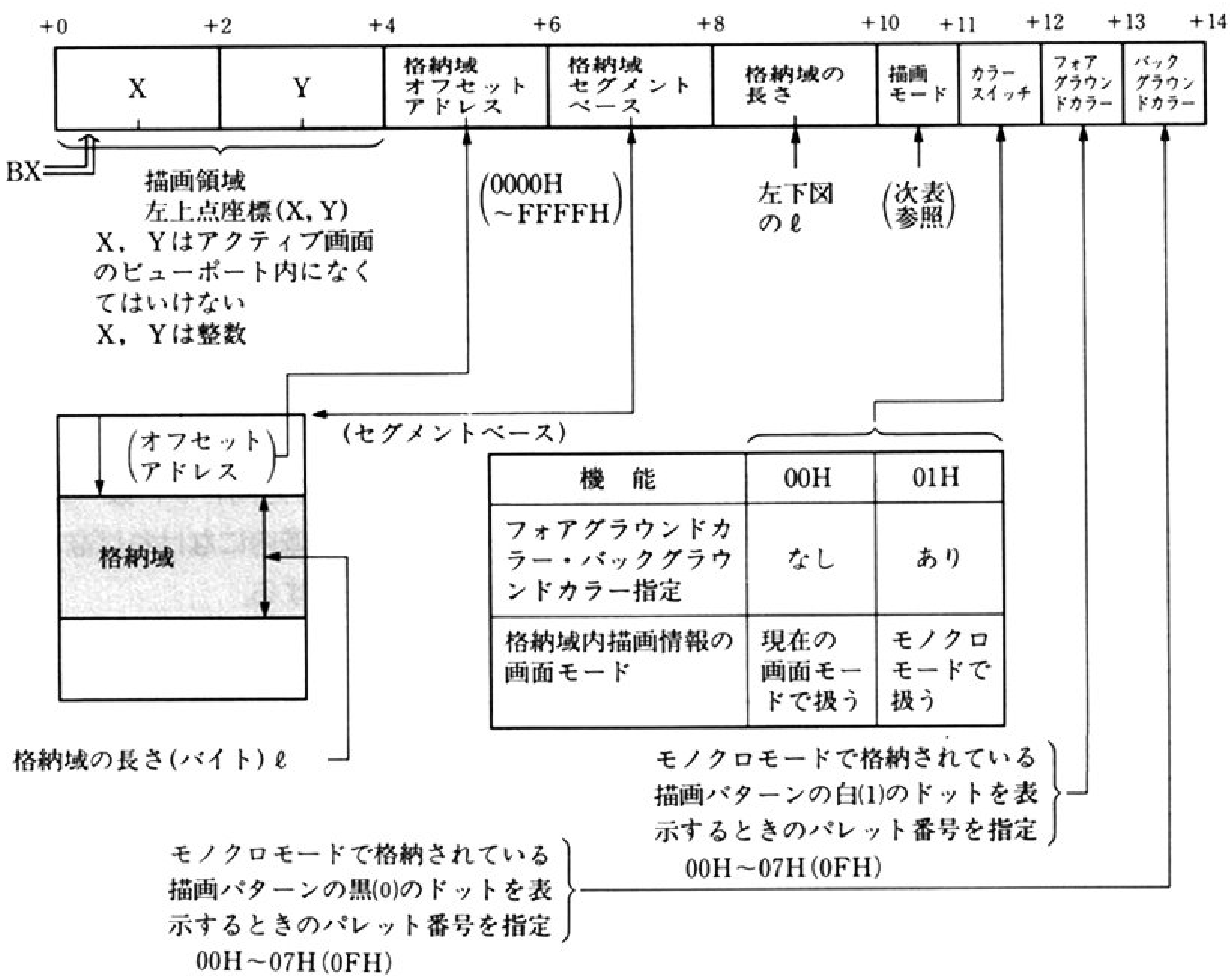
e) 各ドットの白黒表示，ドットに対応するビットが1の時白，0の時黒．

割り込みコード 0ACH	画面イメージの復帰［GPUT 1］	N

入　力

割り込みコード＝0ACH
DS＝グラフ LIO ワークエリアのセグメントアドレス
SS：SP＝グラフ LIO スタックエリアのアドレス
BX＝パラメータリストの先頭オフセットアドレス

▼パラメータリスト



描画モード

指定領域上の現在の描画パターンを A_0,
格納域の描画のパターンを B,
格納域の描画パターンによって操作した指定領域上の描画パターンを A_Nとした時，A_0に対して B で OP 操作を行った結果が A_Nとすると，

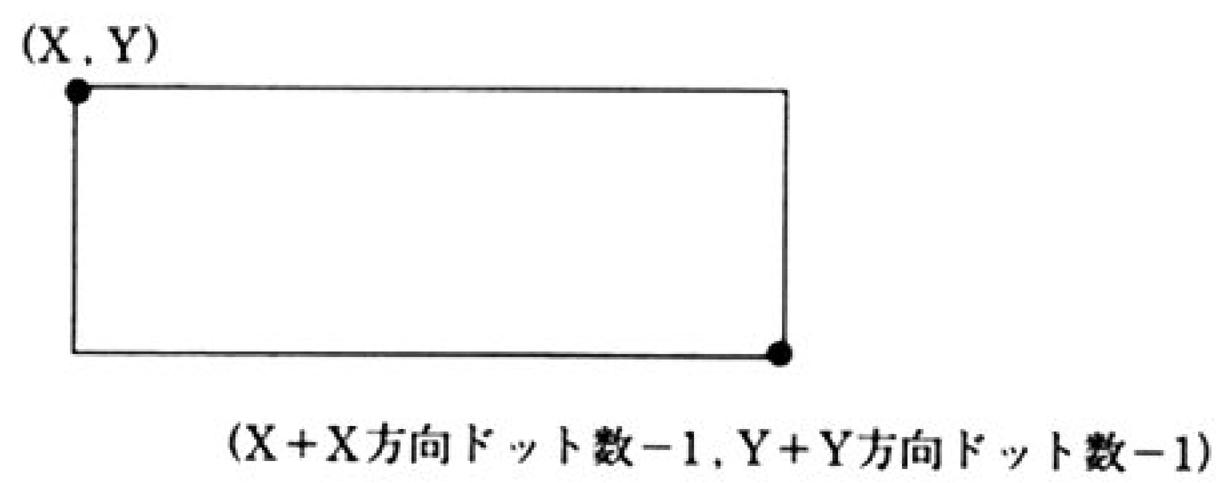
A_0 OP B → A_N

描画モード(00H～04H)は次のような操作を表わす．

描画モード	操　作	説　明
00H	B　→ A_N	
01H	$\overline{B}$　→ A_N	
02H	A_0+B　→ A_N	論理和
03H	A_0×B　→ A_N	論理積
04H	A_0－B　→ A_N	排他的論理和

格納域(描画情報)の形式は「画面イメージの格納　内部割り込みコード＝0ABH」を参照のこと

注意： 描画領域左上点(X，Y)，右下点(X+X 方向ドット数ー1，Y+Y 方向ドット数ー1)はアクティブページの描画領域内になければならない．そうでないと，処理は行われずエラーリターンする．



8 色カラーモードにおける描画モードのそれぞれの操作は，各ドットのパレット番号を表現する 3 ビットのビット列に対して，論理演算を行う．16 色カラーモードでは，同様に 4 ビットの列に対して演算を行う．
フォアグラウンドカラー，バックグラウンドカラーの指定は画面モードがカラーの時のみ意味をもつ．

出　力

AH＝終了条件
　00H：正常終了
　05H：不正呼び出し
保証されるレジスタは DS，SS，SP のみ．

機　能

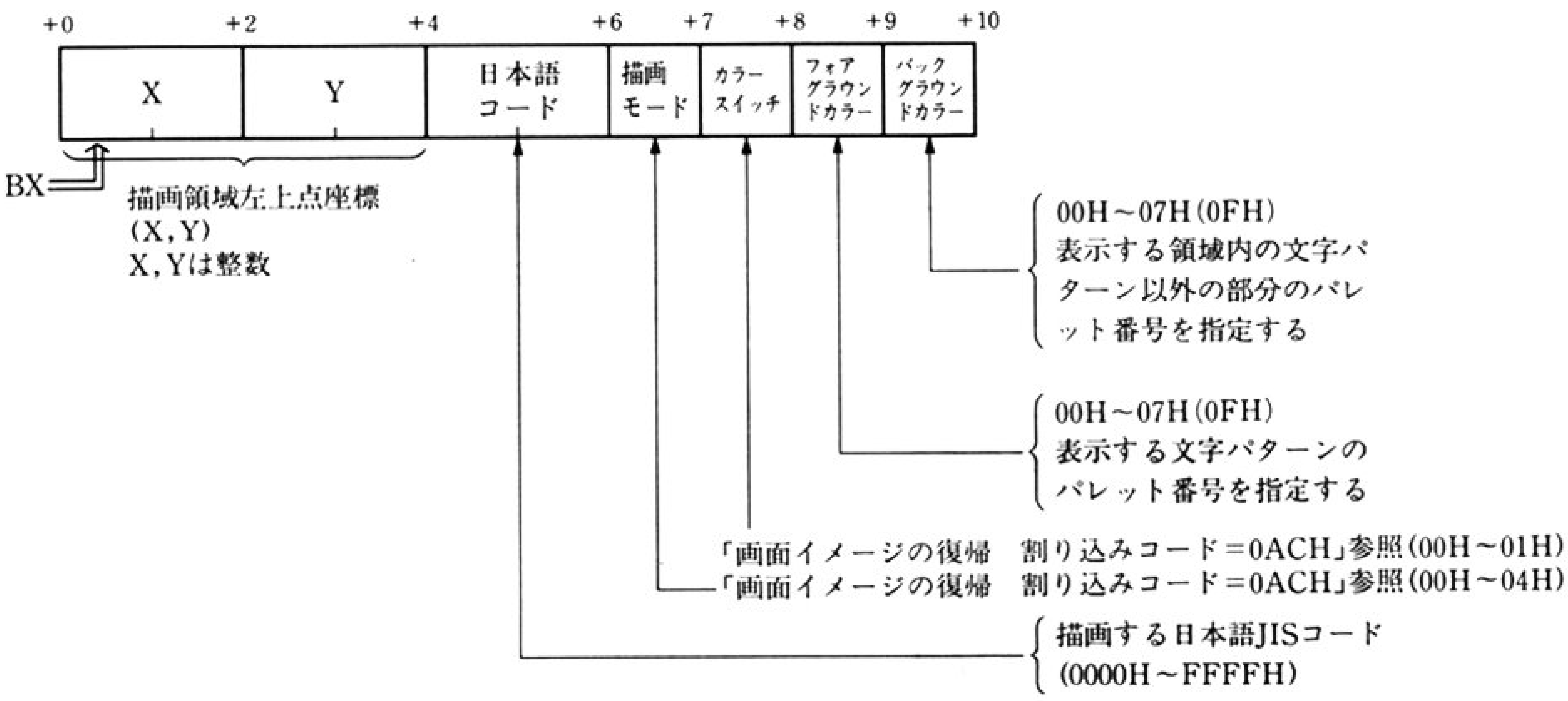
指定格納域内の描画情報を，指定の領域上に戻す．

割り込みコード	日本語の描画 [GPUT 2]	N
0ADH		

入　力

割り込みコード＝0ADH
DS＝グラフ LIO ワークエリアのセグメントアドレス
SS：SP＝グラフ LIO スタックエリアのアドレス
BX＝パラメータリストの先頭オフセットアドレス

▼パラメータリスト



描画領域

指定日本語が全角の場合　…… (X, Y)～(X＋15, Y＋15)
指定日本語が半角の場合　…… (X, Y)～(X＋7, Y＋15)
指定日本語が¼角の場合 …… (X, Y)～(X＋7, Y＋7)

上記領域がアクティブページ内の領域でなければならない．そうでないとエラーリターンする．

出　力

AH＝終了条件
　00H：正常終了
　05H：不正呼び出し
保証されるレジスタはDS, SS, SPのみ．

機　能

指定の日本語(JIS コード)を，指定の領域上に描画する．

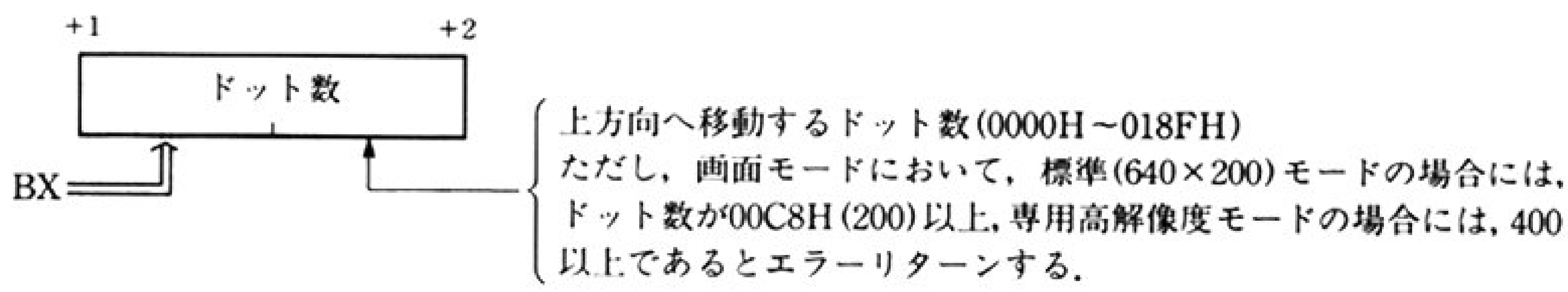
割り込みコード	画面イメージの移動［GROLL］	N
0AEH		

入　力

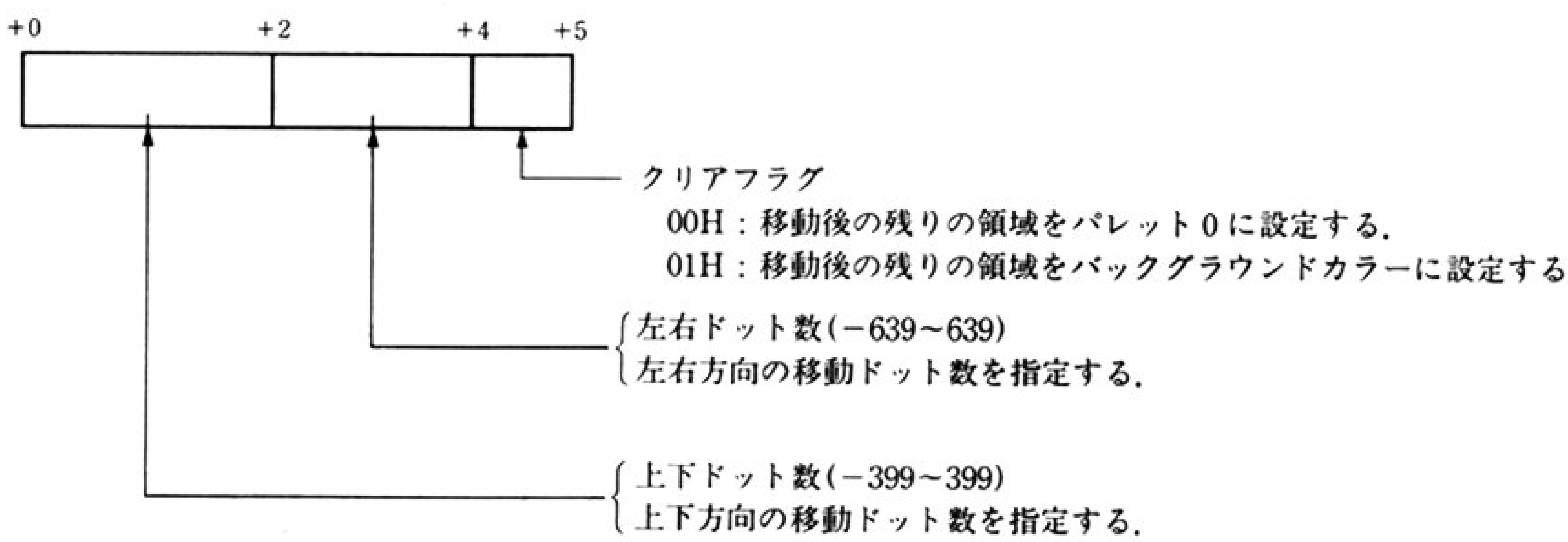
割り込みコード＝0AEH
DS＝グラフ LIO ワークエリアのセグメントアドレス
SS：SP＝グラフ LIO スタックエリアのアドレス
BX＝パラメータリストの先頭オフセットアドレス

▼パラメータリスト

PC-9801 の場合



PC-9801 以外の場合



出　力

AH＝終了条件
　00H：正常終了
　05H：不正呼び出し
保証されるレジスタは DS，SS，SP のみ.

機　能

アクティブ画面全体の描画情報を，指定ドット数分上下または左右方向へ移動する．ただし，PC-9801 の場合は上方向にだけ移動できる.

注　意

PC-9801 以外の機種に対して次の注意事項がある．なお，PC-9801 についてはこれに準じた注意事項が適用される．

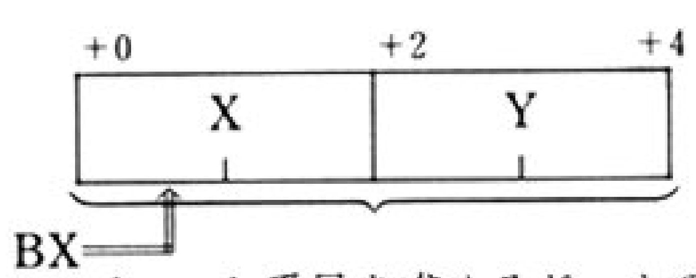
- 描画情報移動後の残りの領域には，クリアフラグにしたがい，パレット番号 0 またはバックグラウンドカラーの表示色が設定される．
- 表示モードが標準 CRT の場合には，上下ドット数の指定は－199～199 の範囲になければならい．そうでない場合，処理は行われずエラーリターンする．
- 上下ドット数が正の場合には上方向，負の場合には下方向へ，左右ドット数が正の場合には左方向，負の場合には右方向へ描画情報を移動する．
- 左右方向への移動を行う場合，実際に移動するドット数は，その絶対値以下で最も近い 8 の倍数分である．

割り込みコード	指定ドットのパレット番号の取得［GPOINT 2］ N
0AFH	

入　力

割り込みコード＝0AFH
DS＝グラフ LIO ワークエリアのセグメントアドレス
SS：SP＝グラフ LIO スタックエリアのアドレス
BX＝パラメータリストの先頭オフセットアドレス
ES＝DS

▼パラメータリスト



パレット番号を求めるドットの座標(X, Y)
X, Y は整数値

出　力

AH＝終了条件
　00H：正常終了
AL＝指定されたドットのパレット番号
保証されるレジスタは DS，SS，SP のみ．

AL の値	内　容
FFH	指定座標がアクティブ画面のビューポート以外
00H～07H(0FH)	画面モードがカラーの場合： 指定座標のパレット番号を示す．
00H または 01H	画面モードがモノクロの場合： 00H－黒，01H－白

機　能

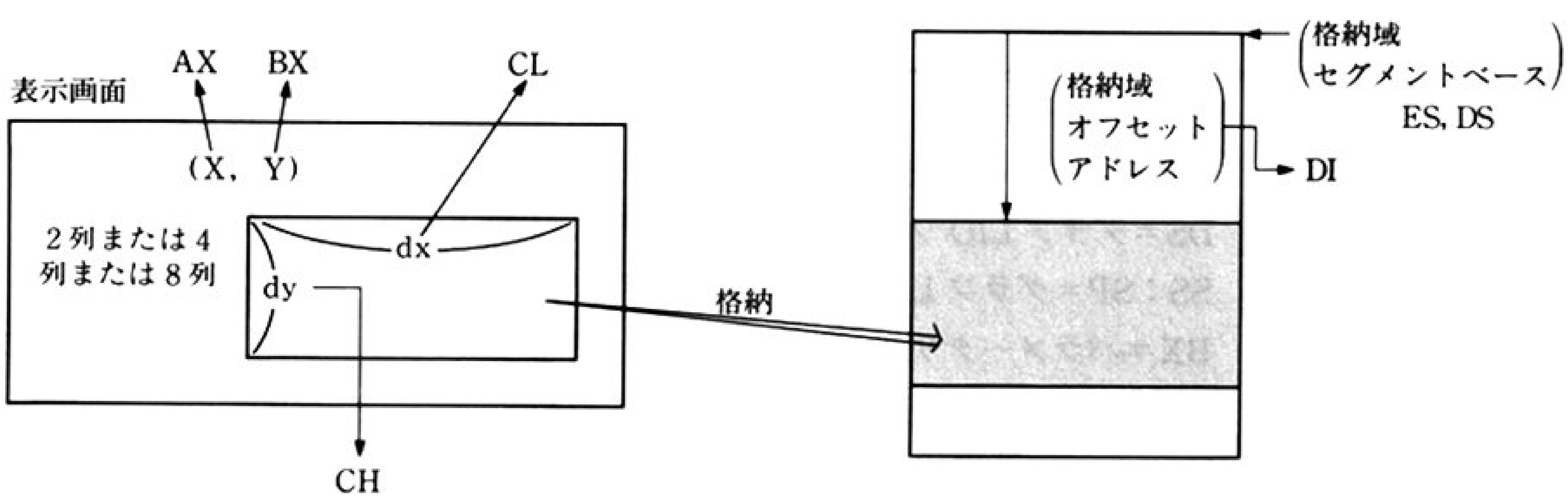
指定座標のドットのパレット番号を取得する．

第6章

割り込みモード		
0CEH	画面イメージの展開［GCOPY］	N

入　力

割り込みモード＝0CEH
DS＝グラフ LIO ワークエリアのセグメントアドレス
SS：SP＝グラフ LIO スタックエリアのアドレス
AX＝指定領域左上点 X 座標(0000H～027FH)
BX＝指定領域左上点 Y 座標(0000H～018FH)
CL＝指定領域 X 方向ドット数(00H～FFH)(dx)
CH＝指定領域 Y 方向ドット数(02H／82H，04H／84H，08H)(dy)
DI＝格納域オフセットアドレス(0000H～FFFFH)
ES＝格納域セグメントベース(0000H～FFFFH)(DS と同じ)



X，Y，dx，dy についての注意事項

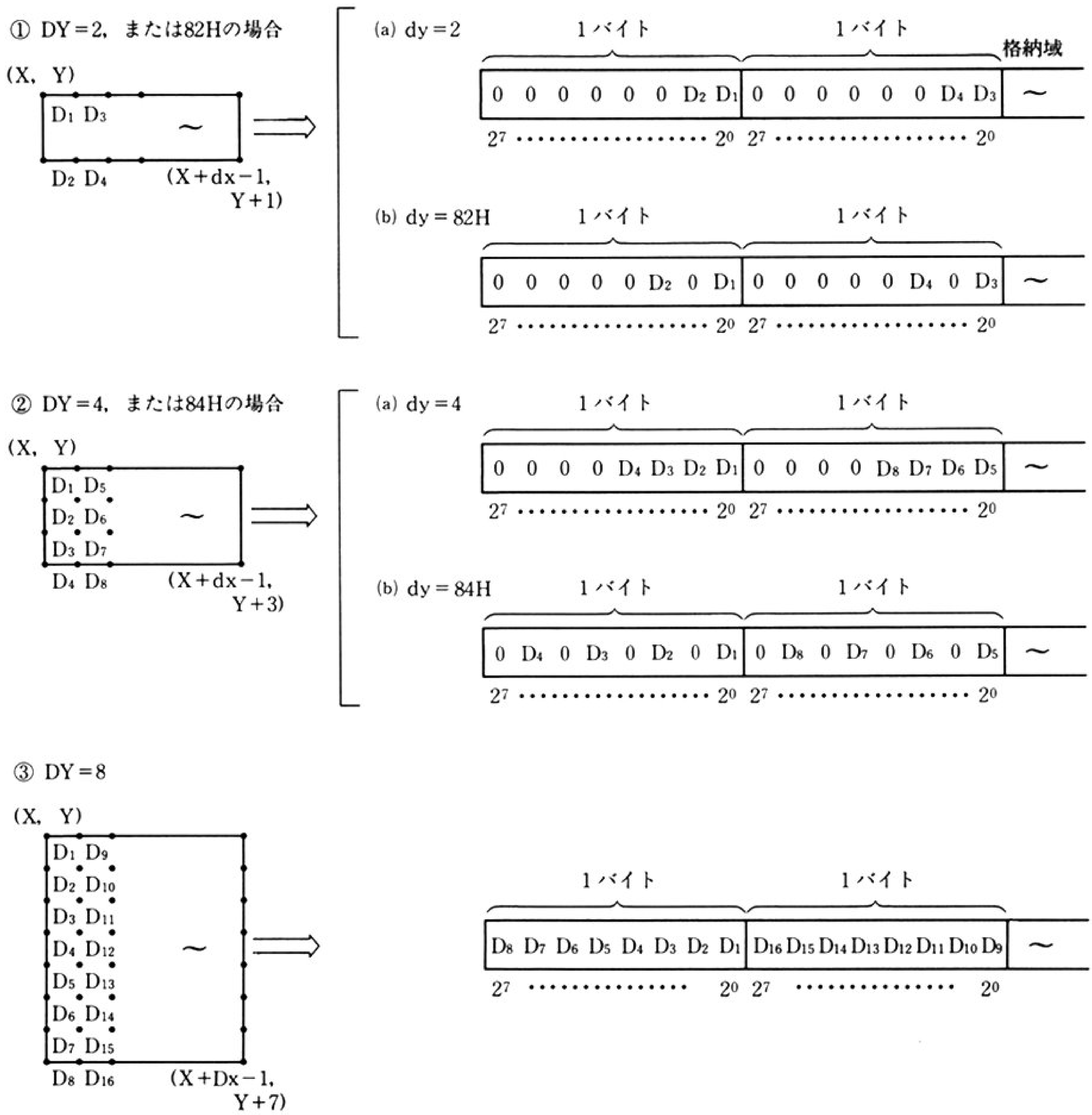
a）X，dx について

X，dx は8の倍数であること
X＋dx－1≦027FH　　をみたすこと

b）Y，dy について

画面モードが標準モードの場合(640×200)
Y≦00C7H
Y＋dy－1≦00C7H　をみたすこと
画面モードが専用高解像度モードの場合(640×400)
Y≦018FH
Y＋dy－1≦018FH　をみたすこと

表示画面上の格納する領域とメモリ上の格納領域との対応



表示ドットと格納領域ビットとの関係

a）画面モードがカラーの場合

ドットのパレット番号が0 → ビット表現 Di＝0

ドットのパレット番号が0以外 → ビット表現 Di＝1

b）画面モードがモノクロの場合

ドットが黒 → Di＝0

ドットが白 → Di＝1

出　力

保証されるレジスタはDS，SS，SPのみ．
AHは不定となる．

機　能

ディスプレイ画面に表示されている表示画面上の指定領域における画面イメージを，指定の格納域へ設定する．
ここでの「画面イメージ」とは，次のような形で表現される．

・画面モードがカラーモードの場合は，表示中のドットのパレット番号が0の時は0，それ以外の時は1
・画面モードがモノクロモードの場合は，画面の合成を含めて，表示中のドットが黒の時は0，白の時は1

第7章

グラフィックスドライバ

■グラフィックスドライバ概説

MS-DOSでは，PC-9800シリーズのグラフィック機能を活用するための基本的な描画機能を収めたグラフィックスライブラリがデバイスドライバとして提供されており，アプリケーションプログラムで利用することができる．

●グラフィックスドライバ機能一覧

機能No	アドレス	機 能
0	0000	グラフィックの開始
1	0004	グラフィックの終了
2	0008	仮想VRAMの生成
3	000C	表示モードの設定
4	0010	描画プレーンの設定
5	0014	表示プレーンの設定
6	0018	パレットの設定
7	001C	ビューポート領域の設定
8	0020	フォアグラウンドカラーの設定
9	0024	バックグラウンドカラーの設定
10	0028	ボーダーカラーの設定
11	002C	表示スイッチの設定
12	0030	表示領域の設定
13	0034	中断処理ルーチンの設定
14	0038	画面消去
15	003C	点の描画
16	0040	線の描画
17	0044	三角形の描画
18	0048	長方形の描画
19	004C	台形の描画

機能No	アドレス	機 能
20	0050	円の描画
21	0054	楕円の描画
22	0058	閉領域の塗りつぶし
23	005C	グラフィックイメージの取得
24	0060	グラフィックイメージの設定
25	0064	領域転送
26	0068	領域移動
27	006C	バージョンの取得
28	0070	プレーン数の取得
29	0074	表示モードの取得
30	0078	描画プレーンの取得
31	007C	表示プレーンの取得
32	0080	パレットの取得
33	0084	ビューポート領域の取得
34	0088	フォアグラウンドカラーの取得
35	008C	バックグラウンドカラーの取得
36	0090	ボーダーカラーの取得
37	0094	表示スイッチの取得
38	0098	指定座標のパレットの取得
39	009C	表示領域の取得
40	00A0	中断処理ルーチンの取得

●グラフィックスドライバの組み込み

グラフィックスドライバは，GRAPH.SYS，GRAPH.LIB の 2 つのファイルで構成され，デバイスドライバとして提供されている．

グラフィックスドライバを利用するには，CONFIG.SYS ファイルに次のような 1 行を加えてシステムを起動すること．

```
DEVICE=GRAPH.SYS
```

注意：GRAPH.LIB ファイルは，カレントドライブのカレント（またはルート）ディレクトリに格納しなければならない．

●使用方法

グラフィックスドライバの各コマンドは，次の手順で呼び出すこと．

①グラフィックスドライバのエントリテーブルの先頭アドレスを取得する．

AX レジスタ，DS：BX レジスタを次のようにセットし，INT CDH を行うと，DS：BX が指す領域（DWORD）にエントリテーブルの先頭アドレス（上位ワードにセグメント，下位ワードにオフセット）が格納される（使用例参照）．

AX＝0
DS：BX＝任意のアドレス（セグメントとオフセット）

ただし，グラフィックスドライバが組み込まれていない場合は動作は保証されないので，デバイス名"GRAPH △△$"（△印は空白 1 文字を表わす）をオープン（INT 21H，ファンクション 3DH）することにより，グラフィックスドライバの組み込みの有無を確認後，INT CDH を実行すること．

②グラフィックスドライバで使用するデータ領域を確保する．

下に示す形式でデータ領域（2048 バイト）を確保する．

データ領域→

パラメータブロック 48 Bytes
ワークエリア 2000 Bytes

③コマンドを呼ぶ．

②で確保したデータ領域内のパラメータブロックに，各コマンドで必要なパラメータを設定する．次にデータ領域の先頭アドレスをセグメント，オフセットの順にスタックに格納して，エントリテーブル内の対応するアドレスに FAR CALL する（使用例参照）．

●エラーコード一覧

各コマンドでは，リターン時にAX≠0のとき，通常その値はエラーコードを意味する．以下にエラーコードとその意味について示す．

エラーコード	意　味
01	不正呼び出し．パラメータに誤りがある．
02	作業域不足．上位から受け取った作業域では，機能を実行することができない．
03	演算のオーバフロー．楕円描画などで不正なパラメータにより描画の実行が不可能．
04	不正ファンクション．現在このファンクションは定義されていない．

●使用例

マクロアセンブラ

```
GINITIAL        EQU       00・4                         ;グラフ開始     ：ファンクションNo. 0
GTERM           EQU       01・4                         ;グラフ終了     ：ファンクションNo. 1
GEDSPSW         EQU       11・4                         ;表示スイッチ   ：ファンクションNo.11
GDPSET          EQU       15・4                         ;点描画         ：ファンクションNo.15

;データエリア

DATA            SEGMENT
GDDEV_NAME      DB        'GRAPH  $'                    ;グラフィックスドライバの
                DB        0                             ;デバイス名
GRAPH_ADDR      DD        0                             ;エントリテーブルの先頭アドレス
PARA_AREA       DB        2048    DUP (0)               ;パラメータブロックとワークエリア
DATA            ENDS

;スタック

STACK           SEGMENT STACK
                DW        256     DUP (0)
STACK           ENDS

;コード部

CODE            SEGMENT
                ASSUME    CS:CODE,DS:DATA
START:          MOV       AX,DATA
                MOV       DS,AX
                CALL      DRV_CHK                       ;ドライバの存在を確認する
                JNC       SMPL_START
                JMP       SMPL_END
SMPL_START:     CALL      GETGD_ENT                     ;エントリアドレスの取得
                MOV       SI,GINITIAL                   ;グラフィックスの開始
                CALL      FCALL
                MOV       BX,OFFSET DS:PARA_AREA        ;点の描画
                MOV       WORD PRT DS: [BX],0           ;予約パラメータ
                MOV       WORD PRT DS:2 [BX],0
                MOV       WORD PTR DS:4 [BX],0          ;ラスタオペレーション番号
                MOV       WORD PTR DS:6 [BX],1          ;動作番号
                MOV       WORD PTR DS:8 [BX],500        ;点を描画するX座標
                MOV       WORD PTR DS:0AH [BX],100      ;点を描画するY座標
                MOV       WORD PTR DS:0CH [BX],7        ;パレット番号 (下位16BITS)
                MOV       WORD PTR DS:0EH [BX],0        ;パレット番号 (上位16BITS)
                MOV       SI,GDPSET
                CALL      FCALL
                MOV       BX,OFFSET DS:PARA_AREA        ;表示スイッチの設定
                MOV       WORD PTR DS:4 [BX],1          ;表示状態
                MOV       SI,GEDSPSW
                CALL      FCALL
                MOV       AH,01H                        ;確認のためKB入力待ち
                INT       21H
                MOV       SI,GTERM                      ;グラフィックスの終了
                CALL      FCALL
```

```
SMPL_END:       MOV     AX,4C00H
                INT     21H

;           グラフィックスドライバの存在を確認
;           (キャリーフラグが1ならドライバは存在しない)

DRV_CHK         PROC    NEAR
                MOV     AX,3D00H                    ;ドライバをオープン
                MOV     DX,OFFSET DS:GDDEV_NAME
                INT     21H
                JC      DRV_CHK_END                 ;オープンに失敗：存在しない
                                                    ;オープンに成功：存在する
                MOV     BX,AX                       ;ドライバをクローズ
                MOV     AH,3EH
                INT     21H
                CLC
DRV_CHK_END:    RET
DRV_CHK         ENDP

;               グラフィックスドライバのエントリテーブルのアドレスを取得する
;               (GRAPH_ADDRにエントリテーブルのセグメントアドレスを格納)

GETGD_ENT       PROC    NEAR
                MOV     AX,0
                MOV     BX,OFFSET DS:GRAPH_ADDR
                INT     0CDH
                RET
GETGD_ENT       ENDP

;               グラフィックスドライバの機能を呼び出す
;               (SIにエントリテーブル上のオフセットを設定して呼び出す)

FCALL           PROC    NEAR
                MOV     BX,OFFSET DS:PARA_AREA
                PUSH    DS                          ;DS退避
                PUSH    DS                          ;グラフィックスドライバへ
                PUSH    BX                          ;のパラメータ
                LDS     BX,DS:GRAPH_ADDR
                CALL    DWORD PTR DS:[BX+SI]
                POP     DS                          ;DS復帰
                RET
FCALL           ENDP
CODE            ENDS
                END     START
```

第7章

C 言語

MS-C のバージョン 3.0 でコンパイルする場合は，オプション(／ZE)を指定する必要がある．

```
#include        <stido.h>
#include        <dos.h>
#include        <conio.h>
        union GrpDataTag    {
                unsigned int wk [1024]  ;       /・データ領域の確保              ・/
                struct PsetTag  {               /・点描画のパラメータブロック    ・/
                   unsigned long     Reserve ;
                   unsigned int      Rop ;
                   unsigned char     Actmode ;
                   unsigned int      X ;
                   unsigned int      Y ;
                   unsigned long     Color ;
             }  PsetTag ;
             struct DspSw   {                   /・表示スイッチのパラメータブロック  ・/
                   unsigned long     Reserve ;
                   unsigned char     Switch ;
             }  DspSw ;
      }  GrpDataTag ;
      struct FuncEntryTag   {                   /・ファンクションの定義          ・/
                int (far pascal  ・  FUNC [41]) (unsigned long) ;
      }  far  ・  GL ;
      FILE      ・fp ;
      union   REGS    inregs, outregs ;

main( )   {

/・                        グラフィックスドライバの存在を確認する              ・/

if (( fp = fopen( "GRAPH$¥0", "r")) != 0) {
        fclose( fp ) ;                          /・存在する                      ・/
}  else   {
        return( 0 ) ;                           /・存在しない                    ・/
}  ;
```

```
/•                    エントリテーブルの先頭アドレスの取得                    •/

inregs.x.ax        = 0 ;
inregs.x.bx        = ( int ) &GL ;
int86 ( 0xcd, &inregs, &outregs ) ;
                                        /• グラフィックスの開始              •/
( •( GL -> FUNC [0]  )) (( unsigned long ) ( int far•  ) &GrpDataTag ) ;
                                        /• 点の描画                          •/
GrpDataTag.PsetTag.Reserve       = 0 ;  /• 予約パラメータ                    •/
GrpDataTag.PsetTag.Rop           = 0 ;  /• ラスタオペレーション番号          •/
GrpDataTag.PsetTag.Actmode       = 1 ;  /• 動作番号                          •/
GrpDataTag.PsetTag.X             = 400 ; /• 点を描画するX座標                •/
GrpDataTag.PsetTag.Y             = 100 ; /• 点を描画するY座標                •/
GrpDataTag.PsetTag.Color         = 7 ;  /• パレット番号                      •/
( •( GL -> FUNC [15]  )) (( unsigned long ) ( int far•  ) &GrpDataTag ) ;
GrpDataTag.DspSw.Switch            = 1 ; /• 表示スイッチの設定               •/
( •( GL -> FUNC [11]  )) (( unsigned long ) ( int far•  ) &GrpDataTag ) ;
getche( ) ;                             /• 確認のためのKB入力待ち            •/
                                        /• グラフィックスの終了              •/
( •( GL -> FUNC [1]  )) (( unsigned long ) ( int far•  ) &GrpDataTag ) ;
} ;
```

第
7
章

■グラフィックスドライバコマンド

相対アドレス	グラフィックの開始	N H
00H		

入　力

相対アドレス＝00H
スタック＝データ領域の先頭アドレス

出　力

AX＝ステータス情報
　0：常に正常終了

機　能

グラフィック専用ハードウェア，インターフェイスの初期設定をし，実行環境を整える．

解　説

グラフィックスドライバを使用するときは，必ず本コマンドをいちばん最初に実行すること．なお，このコマンドは画面消去は行わない．必要に応じて「画面消去　相対アドレス＝38H」を実行すること．
具体的な初期化内容(システムVRAMおよび各種設定)は次の通り．

	ノーマルモード	ハイレゾモード
解像度 カラーモード	640×200 8色中8色モード	1120×756 4096色中16色モード
描画プレーン	ページ0，プレーン0～2	ページ0，プレーン0～3
表示プレーン	ページ0，プレーン0～2	ページ0，プレーン0～3
パレット	8色中8色のパレットの初期値(＊)	4096色中16色のパレットの初期値(＊)
ビューポート領域	(0,0)－(639,399)	(0,0)－(1119,935)
フォアグラウンドカラー	パレット番号7	
バックグラウンドカラー	パレット番号0	
ボーダーカラー	ブラック	
表示スイッチ	非表示	
表示領域	—	Y座標0～749

(＊)詳細は「パレットの設定　相対アドレス＝18H」を参照．

仮想VRAMの初期化は，「仮想VRAMの生成　相対アドレス＝08H」実行時に行われる．

相対アドレス	グラフィックの終了	N H
04H		

入　力

相対アドレス＝04H
スタック＝データ領域の先頭アドレス

出　力

AX＝ステータス情報
0：常に正常終了

機　能

グラフィック専用ハードウェアをリセットする．

解　説

グラフィックスドライバの利用を終了する場合，本コマンドを実行すること．これにより，グラフィックスドライバで設定したハードウェアの状態が，この後に動作するプログラムに影響しないようになる．

相対アドレス	仮想 VRAM の生成	N H
08H		

入　力

相対アドレス＝08H
スタック＝データ領域の先頭アドレス

▼パラメータブロック

オフセット	サイズ	内　容
0H	DWORD	仮想VRAM構造体のアドレス
4H	DWORD	仮想VRAMのアドレス
8H	WORD	X方向のドット数
0AH	WORD	Y方向のドット数
0CH	WORD	プレーン数

仮想 VRAM 構造体のアドレス

仮想 VRAM 構造体は，仮想 VRAM のアドレスやプレーン数などの情報を格納しておく場所であり，あらかじめ 64 バイト確保しておく．この仮想 VRAM 構造体の先頭アドレス(上位ワード：セグメント，下位ワード：オフセット)を指定する．

仮想 VRAM のアドレス

あらかじめ確保しておいた仮想 VRAM のアドレス(上位ワード：セグメント，下位ワード：オフセット)を指定する．

仮想 VRAM のサイズは，次の式で求められる．このサイズは64K を超えてもかまわない．ただし，このコマンドではメモリの管理を行わない．サイズが64K バイトを超える場合，連続した位置に確保しておくことが必要である．

仮想 VRAM のサイズ(バイト数)
　＝((X 方向ドット数＋15)／16)×2×縦方向ドット数×プレーン数

X／Y 方向のドット数

仮想 VRAM の大きさを次の範囲で指定する．

0＜X 方向ドット数≦1120
0＜Y 方向ドット数≦1120

プレーン数

仮想 VRAM のプレーン数を指定する．指定したプレーン数によって，その後この仮想 VRAM に設定できるカラーモードが次のように異なる．カラーモードについては「表示モードの設定　相対アドレス＝0CH」を参照すること．

プレーン数	モノクロ	8色	16色
1	○	×	×
3	○(注)	○(注)	×
4	○	○(注)	○

注：ハイレゾモードでは設定できない．

8色　：8色中8色および4096色中8色モード
16色：4096色中16色モード

○設定できる　×設定できない

出　力

AX＝ステータス情報
　0：正常終了
≠0：異常終了
指定のプレーン数が4を超えたときなどに異常終了となる．

機　能

メモリ上に仮想的な VRAM を生成し，初期化を行う．
初期状態はノーマルモード，ハイレゾモードとも次のようになる．仮想 VRAM は，解像度による区別はない．

表示モード ……………… モノクロ
描画プレーン …………… ページ0，プレーン0
ビューポート領域 ……… (0，0)－(X 方向ドット数－1，Y 方向ドット数－1)
フォアグラウンドカラー …… パレット番号7
バックグラウンドカラー …… パレット番号0

仮想 VRAM と仮想 VRAM 構造体はあらかじめ確保しておくこと．

仮想 VRAM …………………… 任意のサイズ
仮想 VRAM 構造体 ………… 64 バイト

解　説

仮想 VRAM に対しては，環境設定コマンド，環境取得コマンド，および「領域転送　相対アドレス＝64H」が実行できる．

相対アドレス	表示モードの設定	N H
0CH		

入　力

相対アドレス＝0CH
スタック＝データ領域の先頭アドレス

▼パラメータブロック

オフセット	サイズ	内　容
0H	DWORD	対象VRAM
4H	WORD	表示モード

表示モード

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0	0	0	0	0	0	×	×	0	0	0	0	0	×	×	×

解像度の指定（ビット9～8）
00：640×200
01：640×400
11：1120×750

モード指定（ビット2～0）
000：モノクロ
001：8色中8色モード
010：4096色中8色モード
011：4096色中16色モード

設定できるカラーモードと解像度の組み合わせは以下の通り．

	解像度	モノクロ	8色	16色
ノーマルモード	640×200	○	○	○
	640×400	○	○	○
ハイレゾモード	1120×750	○	×	○

8色　：8色中8色および4096色中8色モード
16色：4096色中16色モード

○設定できる　　×設定できない

対象VRAM

システムVRAMの表示モードを設定する場合は0,仮想VRAMの表示モードを設定する場合は仮想VRAM構造体の先頭アドレス(上位ワード：セグメント,下位ワード：オフセット)を指定する.

出　力

AX＝ステータス情報
　0：正常終了
≠0：異常終了(エラーコード一覧表参照)
ハードウェア的に設定できないモードを指定したときは異常終了となる.

機　能

システムVRAMまたは仮想VRAMの表示モードの設定を行う.

解　説

描画プレーン，表示プレーン，ビューポート，フォアグラウンドカラー／バックグラウンドカラー／ボーダーカラー，表示領域が初期化される．これらの初期状態については，対応する環境設定コマンドを参照すること.
パレットの状態は,前回のそのモードでの値が引き継がれる.仮想VRAMの表示モードを設定する場合，解像度は無視される.
ノーマルモードでディップスイッチSW1-8をOFFにして利用すると，下記のモードの利用はできない.
　4096色中8色モード
　4096色中16色モード

相対アドレス	描画プレーンの設定	N　H
10H		

描画プレーンの設定

入　力

相対アドレス＝10H
スタック＝データ領域の先頭アドレス

▼パラメータブロック

オフセット	サイズ	内　容
0H	DWORD	対象VRAM
4H	DWORD	描画プレーン

描画プレーン

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	p3	p2	p1	p0
												|← プレーン →|			

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
ページ番号								0	0	0	0	0	0	0	0

ページとはディスプレイに表示可能な画面の単位であり，プレーンとはページの構成要素である．
プレーンでは，描画したいプレーンに対応するビットを1に設定する．また，同時に複数のプレーンを指定することも可能である．ただし，指定できるプレーンはカラーモードによって異なる．

カラーモード	指定可能プレーン
モノクロ	p0～p3*
8色中8色，4096色中8色	p0～p2
4096色中16色	p0～p3

＊モノクロモードで指定可能なプレーンは，機種によって異なる．
詳しくは「プレーン数の取得　相対アドレス＝70H」を参照．

ページは0～3の数で指定する．ただし，仮想VRAMに設定できるページは0のみである．システムVRAMに対して設定する場合は複数のページが利用できるため，表示するページと描画するページを別々に設定することも可能である．設定できるページは解像度によって異なる．

解像度	ページ番号
640×200	0～3*
640×400	0～1*
1120×750	0

＊設定できるページは，機種によっても異なる．
詳しくは「プレーン数の取得　相対アドレス＝70H」を参照．

「表示モードの設定　相対アドレス＝0CH」を実行すると，描画プレーンは初期化される．初期状態は，カラーモードにより次のように異なる．

カラーモード	描画プレーン
モノクロ	ページ0，プレーン0
8色中8色，4096中8色	ページ0，プレーン0～2
4096色中16色	ページ0，プレーン0～3

対象VRAM

システムVRAMの表示モードを設定する場合は0，仮想VRAMの表示モードを設定する場合は，仮想VRAM構造体の先頭アドレス（上位ワード：セグメント，下位ワード：オフセット）を設定する．

出　力

AX＝ステータス情報
　0：正常終了
≠0：異常終了(エラーコード一覧参照)
ハードウェア的に設定できないページ，プレーンを指定した場合，異常終了となる.

機　能

システム VRAM または仮想 VRAM の，実際に描画を行うページ，プレーンの設定を行う.

相対アドレス 14H　表示プレーンの設定　N　H

入　力

相対アドレス＝14H
スタック＝データ領域の先頭アドレス

▼パラメータブロック

オフセット	サイズ	内　容
4H	DWORD	表示プレーン

表示プレーンの指定方法は描画プレーンと同じである.「描画プレーンの設定　相対アドレス＝10H」を参照すること.

出　力

AX＝ステータス情報
　0：正常終了
≠0：異常終了(エラーコード一覧参照)
ハードウェア的に設定できないページ，プレーンを指定した場合，異常終了となる.

機　能

システム VRAM の表示するページ，プレーンの設定を行う.

相対アドレス	パレットの設定	N H
18H		

パレットの設定

入　力

相対アドレス＝18H
スタック＝データ領域の先頭アドレス

▼パラメータブロック

オフセット	サイズ	内　容
4H	DWORD	パレット番号
8H	DWORD	カラーコード

パレット番号

モノクロ　：　0〜1 で指定する．この範囲を超えたときは，2 の剰余が取られる．

8 色中 8 色，8 色／4096 色：　0〜7 で指定する．この範囲を超えたときは，8 の剰余が取られる．

16 色／4096 色　：　0〜15 で指定する．この範囲を超えたときは，16 の剰余が取られる．

カラーコード

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
red								blue							

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
0	0	0	0	0	0	0	0	green							

green，red，blue は，緑，赤，青色の各階調を表わす．
各カラーモードでの設定は，次のようになる．

モノクロ　：　green，red，blue で 1 つでも最上位ビットが 1 の場合は白色，それ以外は黒色．

8 色中 8 色：　green，red，blue のそれぞれの最上位ビットによって決まる．

green	red	blue	表示色
0	0	0	ブラック
0	0	1	ブルー
0	1	0	レッド
0	1	1	マゼンダ
1	0	0	グリーン
1	0	1	シアン
1	1	0	イエロー
1	1	1	ホワイト

4096色中8色，4096色中16色　：　green，red，blueの各バイトの上位4ビットを取り出して，それぞれ16階調とし，その組み合わせによって4096色を選択する．4ビットで表わされる0～Fは値が大きいほど明るくなる．

各モードの初期値は次の通り．

モノクロ

0	0	0	0	0	0	0
1	F	F	F	F	F	F

8色中8色，4096色中8色

0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	F	F
2	0	0	F	F	0	0
3	0	0	F	F	F	F
4	F	F	0	0	0	0
5	F	F	0	0	F	F
6	F	F	F	F	0	0
7	F	F	F	F	F	F

4096色中16色

0	0	0	0	0	0	0	8	7	7	7	7	7	7
1	0	0	0	0	F	F	9	0	0	0	0	A	A
2	0	0	F	F	0	0	10	0	0	A	A	0	0
3	0	0	F	F	F	F	11	0	0	A	A	A	A
4	F	F	0	0	0	0	12	A	A	0	0	0	0
5	F	F	0	0	F	F	13	A	A	0	0	A	A
6	F	F	F	F	0	0	14	A	A	A	A	0	0
7	F	F	F	F	F	F	15	A	A	A	A	A	A

出　力

AX＝ステータス情報
　0：正常終了
≠0：異常終了(エラーコード一覧参照)

機　能

指定されたパレット番号に対応するカラーコードを設定する．

解　説

グラフィックスドライバで色を表示するにはパレットを使用する．パレットは，それぞれのカラーモードで同時に使用できる色数だけ用意されており，パレット番号0，パレット番号1…と番号がつけられている．それぞれのパレットには，カラーコード(実際に表示される色)があらかじめ設定されており，描画コマンドでは表示色としてこのパレット番号を指定する．
このコマンドでは，このパレット番号とカラーコードの対応を変更することができる．すでに表示されているパレット番号を変更した場合には，表示色が新しく設定されたカラーコードに変わる．

相対アドレス	ビューポート領域の設定	N H
1CH		

入　力

相対アドレス＝1CH
スタック＝データ領域の先頭アドレス

▼パラメータブロック

オフセット	サイズ	内 容
0H	DWORD	対象VRAM
4H	WORD	ビューポート領域左上X座標
6H	WORD	ビューポート領域左上Y座標
8H	WORD	ビューポート領域右下X座標
0AH	WORD	ビューポート領域右下Y座標

対象 VRAM

システム VRAM のビューポート領域を設定する場合は 0，仮想 VRAM のビューポート領域を想定する場合は仮想 VRAM 構造体の先頭アドレス（上位ワード＝セグメント，下位ワード＝オフセット）を指定する．

出　力

AX＝ステータス情報
　0：正常終了
≠0：異常終了（エラーコード一覧参照）

機　能

システム VRAM または仮想 VRAM の，実際に描画される領域（ビューポート領域）を設定する．

解　説

図形描画時に指定する座標は，ディスプレイ画面左上を原点とした，整数系（－32768～32767）座標であるが，実際に描画可能な領域は各解像度でディスプレイに表示できる範囲である．
ビューポート領域とは，この描画する領域のことであり，このコマンドを実行することにより，この領域を変更することができる．
各解像度の最大ビューポート領域は次の通り．

システム VRAM に設定する場合

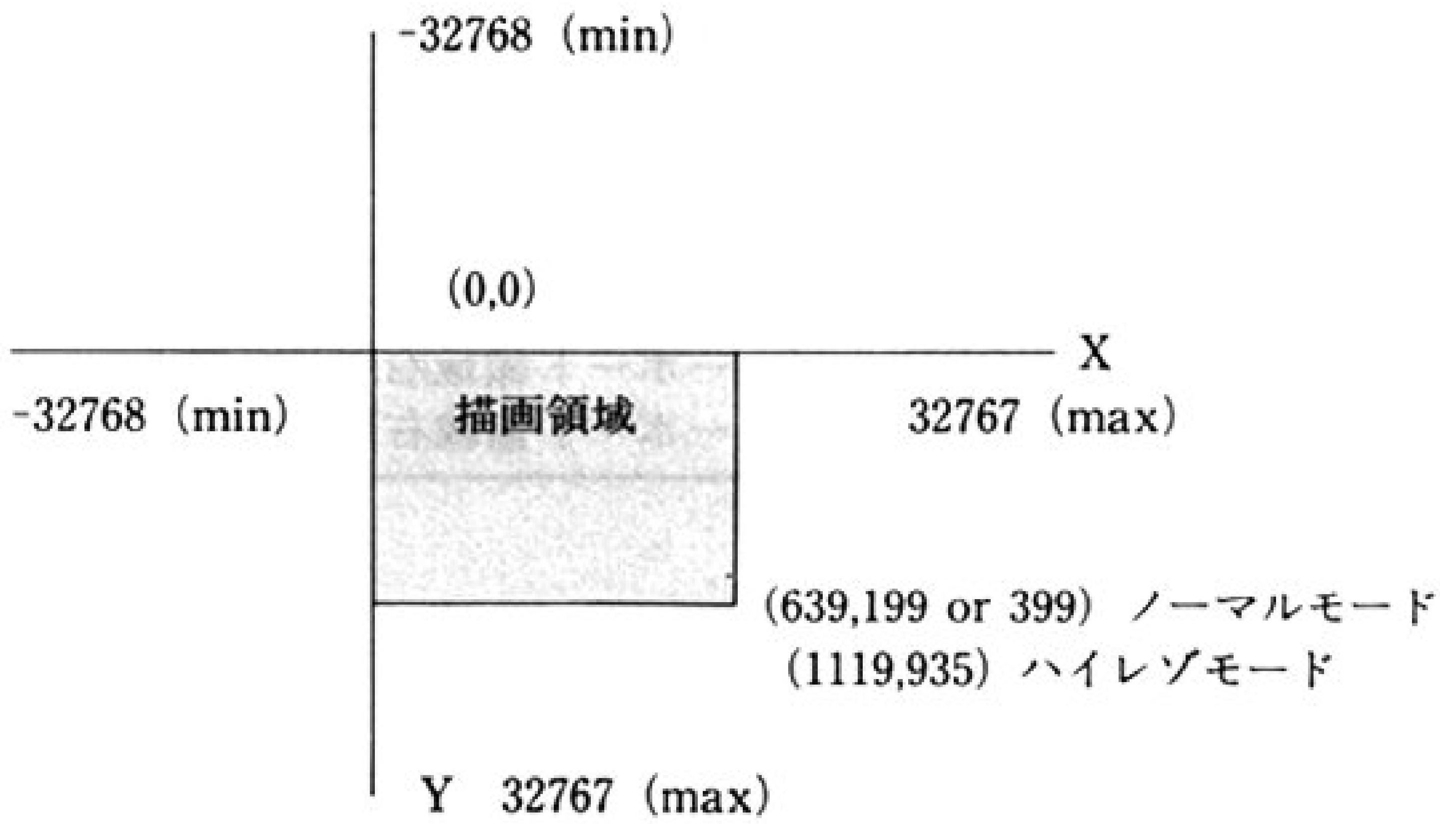
解像度	最大ビューポート領域
640×200	(0,0) -(639,199)
640×400	(0,0) -(639,399)
1120×750	(0,0) -(1119,935)

仮想VRAMに設定する場合

最大ビューポート領域は，「仮想VRAMの生成　相対アドレス＝08H」時のビューポート領域である．

このコマンドでビューポート領域を変更しても，それ以前に描画されていたグラフィックは消去されない．

ビューポート領域は，「表示モードの設定　相対アドレス＝0CH」を実行すると各解像度の最大ビューポート領域に初期化される．



相対アドレス 20H　フォアグラウンドカラーの設定　N H

入　力

相対アドレス＝20H
スタック＝データ領域の先頭アドレス

▼パラメータブロック

オフセット	サイズ	内　容
0H	DWORD	対象VRAM
4H	DWORD	フォアグラウンドカラー（パレット番号）

フォアグラウンドカラー

画面コマンドにおいて，描画色を省略したときに用いられる色であり，パレット番号で指定する．パレット番号については，「パレットの設定　相対アドレス＝18H」を参照すること．

「表示モードの設定　相対アドレス＝0CH」を実行すると，カラーモードによって次のように初期化される．

モノクロ ………………………………………………… パレット番号1
8色中8色，4096色中8色，4096色中16色…… パレット番号7

対象 VRAM

システム VRAM のフォアグラウンドカラーを設定する場合は 0, 仮想 VRAM のフォアグラウンドカラーを設定する場合は，仮想 VRAM 構造体の先頭アドレス(上位ワード：セグメント，下位ワード：オフセット)を指定する.

出　力

AX＝ステータス情報
　0：正常終了
≠0：異常終了(エラーコード一覧参照)

機　能

システム VRAM または仮想 VRAM のフォアグラウンドカラーの設定を行う.

相対アドレス	バックグラウンドカラーの設定	N　H
24H		

入　力

相対アドレス＝24H
スタック＝データ領域の先頭アドレス

▼パラメータブロック

オフセット	サイズ	内　容
0H	DWORD	対象VRAM
4H	DWORD	バックグラウンドカラー（パレット番号）

バックグラウンドカラー

「画面消去　相対アドレス＝38H」や「領域移動　相対アドレス＝68H」で用いる色をパレット番号で指定する.
「表示モードの設定　相対アドレス＝0CH」を実行すると，パレット番号 0 に初期化される.

対象 VRAM

　システム VRAM のバックグラウンドカラーを設定する場合は 0, 仮想 VRAM のバックグラウンドカラーを設定する場合は，仮想 VRAM 構造体の先頭アドレス(上位ワード：セグメント，下位ワード：オフセット)を指定する.

出　力

AX＝ステータス情報
　0：正常終了
≠0：異常終了(エラーコード一覧参照)

機　能

システム VRAM または仮想 VRAM のバックグラウンドカラーの設定を行う.

第7章

相対アドレス 28H	ボーダーカラーの設定	N H

入　力

相対アドレス＝28H
スタック＝データ領域の先頭アドレス

▼パラメータブロック

オフセット	サイズ	内　容
4H	DWORD	ボーダーカラー

ボーダーカラー

カラーモードによって以下のように指定する．

モノクロモード

値	表示色
1	ブラック
0	ホワイト

8色中8色モード

値	表示色
0	ブラック
1	ブルー
2	レッド
3	マゼンダ
4	グリーン
5	シアン
6	イエロー
7	ホワイト

出　力

AX＝ステータス情報
　0：正常終了
≠0：異常終了（エラーコード一覧参照）

機　能

ボーダーカラー（オーバースキャンカラー）の設定を行う．

解　説

このコマンドは，標準ディスプレイ（解像度640×200ドット）接続時のみ使用できる．
「表示モードの設定　相対アドレス＝0CH」を実行すると，0（ブラック）に初期化される．

相対アドレス	表示スイッチの設定	N H
2CH		

入　力

相対アドレス＝2CH
スタック＝データ領域の先頭アドレス

▼パラメータブロック

オフセット	サイズ	内　容
4H	BYTE	表示スイッチ

表示スイッチ

0：非表示状態
≠0：表示状態

出　力

AX＝ステータス情報
0：正常終了
≠0：異常終了(エラーコード一覧参照)

機　能

システムVRAMのグラフィックを，ディスプレイに表示するか表示しないかを設定する．

解　説

グラフィックの開始直後は，0(非表示状態)となっている．

第7章

相対アドレス	
30H	表示領域の設定　H

入　力

相対アドレス＝30H
スタック＝データ領域の先頭アドレス

▼パラメータブロック

オフセット	サイズ	内　容
4H	WORD	システムVRAM上のY座標

出　力

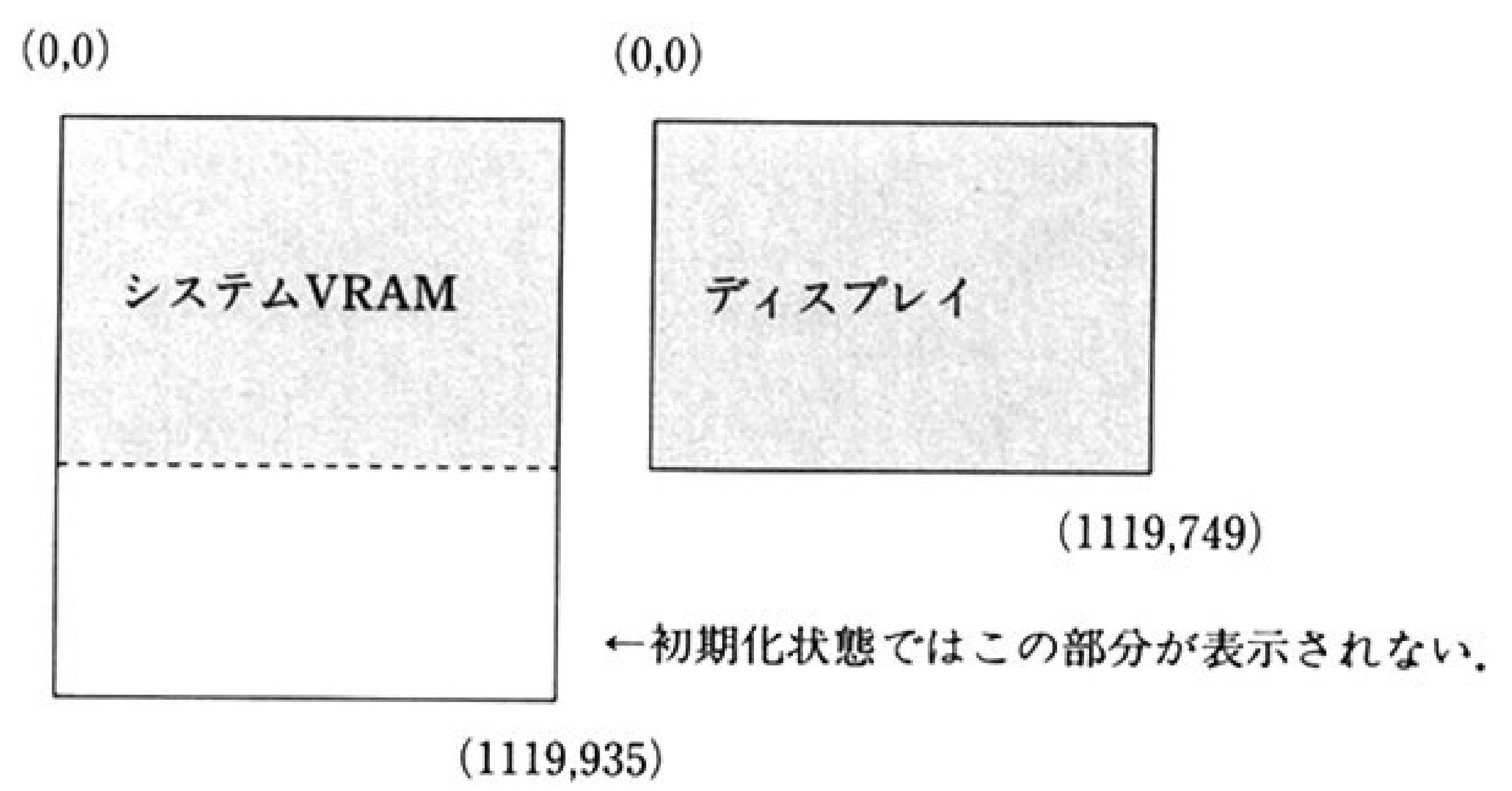
AX＝ステータス情報
　0：正常終了
≠0：異常終了（エラーコード一覧参照）

機　能

システム VRAM 上の表示領域を設定する．

解　説

VRAM 上の Y 座標は，VRAM のどの位置からディスプレイに表示させるかを 0〜186 の値で指定する．
ハイレゾモードでは，VRAM のサイズが実際にディスプレイに表示されるサイズより大きいため，同時に VRAM の内容のすべてを見ることができない．この機能によって表示領域を変えることにより，VRAM 上のどの領域でも見ることができるようになる．



初期化時は，Y 座標 0 から 749 まで表示される．

相対アドレス	中断処理ルーチンの設定	N H
34H		

入力

相対アドレス＝34H
スタック＝データ領域の先頭アドレス

▼パラメータブロック

オフセット	サイズ	内容
4H	DWORD	中断処理ルーチンの先頭アドレス

出力

AX＝ステータス情報
　0：正常終了
≠0：異常終了(エラーコード一覧参照)

機能

中断処理ルーチンのアドレスをグラフィックスドライバに通知する．

解説

各コマンド実行中に，何らかの事象が発生したときに特別な処理を行いたい場合(STOP キーが押されたらコマンドの実行を中断するなど)，この中断処理ルーチンの設定を，前もって実行しておくこと．
このコマンドを実行すると，グラフィックスドライバは「閉領域の塗りつぶし　相対アドレス＝58H」実行中に，一定処理ごとに指定された中断処理ルーチンをコールする．
したがって，中断処理ルーチンには，中断処理を行いたい事象の発生の検出(STOP キーが押されたかなど)と，事象が発生した場合に行いたい特別な処理を記述しておくこと．パラメータブロックには，この中断処理ルーチンの先頭アドレス(上位ワード：セグメント，下位ワード：オフセット)を指定する．
「グラフィックの開始　相対アドレス＝00H」直後は，グラフィックスドライバ内の中断処理ルーチン(RET のみ)のアドレスが定義されている．
中断処理ルーチンの先頭アドレスは，このコマンドで再設定されるまで有効である．
中断処理ルーチンを作成するときは次の点に注意すること．

- すべてのレジスタを保障すること．
- グラフィックスドライバが管理するハードウェア(グラフィック VRAM，GDC，グラフィックチャージャ，EGC)の状態を変更しないこと．
- このルーチンの中で，グラフィックスドライバのコマンドをコールしないこと．
- グラフィックスドライバのデータ領域を変更しないこと．
- 中断処理ルーチンからリターンしない場合は，ユーザー側でスタックを解決すること．

相対アドレス		
38H	**画面消去**	N H

入　力

相対アドレス＝38H
スタック＝データ領域の先頭アドレス

▼パラメータブロック

オフセット	サイズ	内　容
0H	DWORD	予約パラメータ（必ず0を指定すること）

出　力

AX＝ステータス情報
　0：正常終了
≠0：異常終了（エラーコード一覧参照）

機　能

システムVRAMに描画されている内容を消去する．

解　説

消去されるのはビューポート領域のみである．このとき，バックグラウンドカラーが使用される．「バックグラウンドカラーの設定　相対アドレス＝24H」を参照すること．

相対アドレス		
3CH	**点の描画**	N H

入　力

相対アドレス＝3CH
スタック＝データ領域の先頭アドレス

▼パラメータブロック

オフセット	サイズ	内　容
0H	DWORD	予約パラメータ（必ず0を指定すること）
4H	WORD	ラスタオペレーション番号
6H	BYTE	動作番号
8H	WORD	点を描画するX座標
0AH	WORD	点を描画するY座標
0CH	DWORD	点の色を表わすパレット番号

ラスタオペレーション(ROP)番号

次の 16 種類の中から指定する．

ROP番号	論理演算
0000	S
0001	$\overline{S}$
0002	D
0003	$\overline{D}$
0004	D+S
0005	D+$\overline{S}$
0006	$\overline{D}$+S
0007	$\overline{D}$+$\overline{S}$
0008	D•S
0009	D•$\overline{S}$
000A	$\overline{D}$•S
000B	$\overline{D}$•$\overline{S}$
000C	D⊕S
000D	D⊕$\overline{S}$
000E	$\overline{D}$⊕S
000F	$\overline{D}$⊕$\overline{S}$

D：VRAM上の現在のパレット番号
$\overline{D}$：Dを反転（NOT）したパレット番号
S：描画するパレット番号
$\overline{S}$：Sを反転（NOT）したパレット番号
＋：OR（論理和）
・：AND（論理積）
⊕：XOR（排他的論理和）

動作番号

01H＝点の色を省略したとき，フォアグラウンドカラーを使用する．
02H＝点の色を省略したとき，バックグラウンドカラーを使用する．

X 座標／Y 座標

描画したい点を整数系(−32768～32767)座標で指定する．

点の色

表示したい点の色をパレット番号で指定する．点の色を省略する場合は最上位ビットに 1 を設定すること．

出　力

AX＝ステータス情報
　0：正常終了
≠0：異常終了(エラーコード一覧参照)
動作番号に上記以外の値が設定されたときは，異常終了となる．

機　能

システム VRAM 上の指定の座標に，指定のパレット番号で点を描画する．

解　説

ラスタオペレーションは，色を表わすパレットに対して働くもので，すべての描画コマンドで使用できる．
たとえば，カラーモードが 4096 色中 16 色で，座標(100，100)のパレット番号が 2 であるとき，この座標にパレット番号 1 で点を描画すると，描画後のパレット番号は，ラスタオペレーション番号によって以下のようになる．

ラスタオペレーション番号	描画後のパレット番号
0	1
1	14
2	2
3	13
4	3
5	14
6	13
7	15
8	0
9	2
10	1
11	12
12	3
13	12
14	12
15	3

パレット番号1の反転(NOT)は，モノクロの場合パレット番号0となり，8色中8色，4096色中8色の場合は6となる．

相対アドレス		
40H	線の描画	N　H

入　力

相対アドレス＝40H
スタック＝データ領域の先頭アドレス

▼パラメータブロック

オフセット	サイズ	内　容
0H	DWORD	予約パラメータ（必ず0を指定すること）
4H	WORD	ラスタオペレーション番号
6H	WORD	描画始点X座標
8H	WORD	描画始点Y座標
0AH	WORD	描画終点X座標
0CH	WORD	描画終点Y座標
0EH	BYTE	描画フラグ
10H	DWORD	線の色を表わすパレット番号
14H	WORD	線幅
16H	BYTE	線種パターン長
18H	WORD	線種パターン
1AH	WORD	拡張線種パターン

描画フラグ

00H：線種パターン，線幅省略(幅1ドットの実線)
01H：線種パターンのみ指定(幅1ドット)
10H：線幅のみ指定(実線)
11H：線種パターン，線幅指定

線幅

0〜15の値で指定する．描画は(線幅＋1)ドットの幅で行われる．
描画は，幅1ドットの線を中心として，描画する線が仰角45度以下の場合は上下方向に，45度以上の場合は水平方向に行われる．したがって指定した線幅が奇数の場合には，上下方向に描画される場合は下側，水平後方に描画される場合は右側が，その反対側より1ドット分多くなる．

線種パターン長

10H：16ビット(線種パターンを使用する)
20H：32ビット(線種パターンと拡張線種パターンを使用する)

線種パターン，拡張線種パターン

破線などの線種をビットパターンで指定する．直線の描画は，指定されたビットパターンを繰り返しドットに対応させて行われる．このビットパターンは線種パターン長で16ビット単位か32ビット単位かに指定できる．拡張線種パターンは32ビット単位のときに指定する．

ラスタオペレーション番号

「点の描画　相対アドレス＝3CH」を参照すること．

X座標／Y座標

描画したい線の始点と終点を整数系(－32768〜32767)座標で指定する．

線の色

描画したい線の色をパレット番号で指定する．
最上位ビットに1を設定するとフォアグラウンドカラーで描画される．

出　力

AX＝ステータス情報
　0：正常終了
≠0：異常終了(エラーコード一覧参照)

機　能

システムVRAM上の指定した2点を結ぶ直線を，指定されたパレット番号，線種パターン，線幅で描画する．

第7章

解　説

指定した2点を結ぶ直線を，指定されたパレット番号，線種パターン，線幅で描画する．線種パターンとディスプレイ上のドットイメージの関係は次の例のようになる．

16ビット単位で線種パターンを使用する場合

線種パターン長：10H
線種パターン　：0F0EH

ディスプレイ上のドットイメージ
○○○○●●●●○○○○●●●○

32ビット単位で線種パターンを使用する場合

線種パターン長　：20H
線種パターン　　：0F0EH
拡張線種パターン：0C08H

ディスプレイ上のドットイメージ
○○○○●●●●○○○○●●●○○○○○○●●○○○○○○○●○○○

相対アドレス 44H	三角形の描画	N H

入　力

相対アドレス＝44H
スタック＝データ領域の先頭アドレス

▼パラメータブロック

オフセット	サイズ	内　容
0H	DWORD	予約パラメータ（必ず0を指定すること）
4H	WORD	ラスタオペレーション番号
6H	WORD	第1 X座標
8H	WORD	第1 Y座標
0AH	WORD	第2 X座標
0CH	WORD	第2 Y座標
0EH	WORD	第3 X座標
10H	WORD	第3 Y座標
12H	BYTE	描画フラグ
14H	DWORD	線の色を表わすパレット番号
18H	WORD	線幅
1AH	BYTE	線種パターン長
1CH	WORD	線種パターン
1EH	WORD	拡張線種パターン
20H	BYTE	塗りつぶしフラグ
22H	DWORD	塗りつぶす色を表わすパレット番号
22H	WORD	塗りつぶしに使用するタイルパターンの長さ
24H	DWORD	タイルパターンの格納域のアドレス

塗りつぶしフラグ

00H：塗りつぶさない
01H：指定のパレット番号で塗りつぶす
（省略時は，線の色と同じ色で塗りつぶす）
02H：指定のタイルパターンで1バイト単位に塗りつぶす
03H：指定のタイルパターンで2バイト単位に塗りつぶす

タイルパターン長

タイルパターン長はバイト数で指定する．モノクロのときは1以上，8色中8色，4096色中8色のときは3以上，4096色中16色のときは4以上を指定すること．

タイルパターン格納域

プレーン0から順番に，塗りつぶすタイルパターンを，1バイト単位（あるいは2バイト単位）で格納する．
パラメータブロックのオフセット24Hのダブルワードには，このタイルパターン格納域のアドレス（上位ワード：セグメント，下位ワード：オフセット）を格納する．

ラスタオペレーション番号

「点の描画　相対アドレス＝3CH」を参照すること．

X座標／Y座標

描画したい三角形の各頂点を整数系（−32768〜32767）座標で指定する．

描画フラグ，線の色，線幅，線種パターン長，線種パターン，拡張線種パターン

「線の描画　相対アドレス＝40H」を参照すること．

出　力

AX＝ステータス情報
0：正常終了
≠0：異常終了（エラーコード一覧参照）

機　能

システムVRAM上の指定した3点を頂点とした三角形を描き，必要であれば，内部を塗りつぶす．

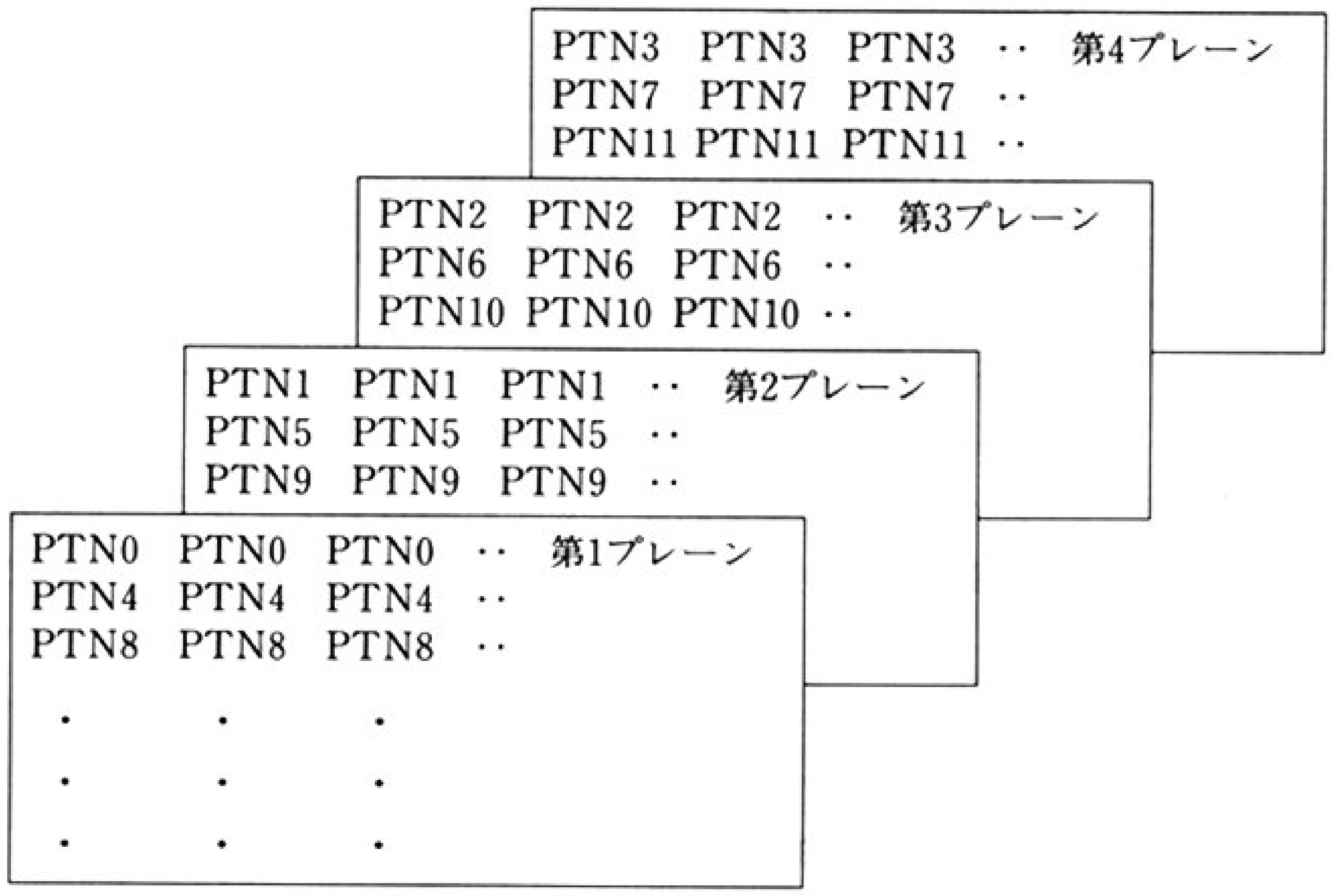
第7章

解　説

タイルパターンは，プレーン0から順番に，各プレーンに対応する．
n+1バイトのタイルパターンが次のように格納されていた場合，

PTN0	PTN1	PTN2	･･･	PTNn

4096色中16色モードで画面上に1バイト単位で展開させると，次のようになる．



塗りつぶしフラグの設定によって，2バイト単位に展開させることも可能．
タイルパターンの長さが条件より小さいとき，処理は行わない．
タイルパターンの長さと各表示モードのプレーン数が対応しない場合，余りは無視される．
線幅に1以上を指定し，同時にラスタオペレーションで0以外の値を指定すると，一部正確に描画できないことがある．

相対アドレス	長方形の描画	N H
48H		

入　力

相対アドレス＝48H
スタック＝データ領域の先頭アドレス

▼パラメータブロック

オフセット	サイズ	内　容
0H	DWORD	予約パラメータ（必ず0を指定すること）
4H	WORD	ラスタオペレーション番号
6H	WORD	線分の開始X座標
8H	WORD	線分の開始Y座標
0AH	WORD	線分の終了X座標
0CH	WORD	線分の終了Y座標
0EH	BYTE	描画フラグ
10H	DWORD	線の色を表わすパレット番号
14H	WORD	線幅
16H	BYTE	線種パターン長
18H	WORD	線種パターン
1AH	WORD	拡張線種パターン
1CH	BYTE	塗りつぶしフラグ
1EH	DWORD	塗りつぶす色を表わすパレット番号
1EH	WORD	塗りつぶしに使用するタイルパターンの長さ
20H	DWORD	タイルパターンの格納域のアドレス

ラスタオペレーション番号

「点の描画　相対アドレス＝3CH」を参照すること．

X 座標／Y 座標

描画したい長方形の対角線の始点／終点を整数系（−32768〜32767）座標で指定する．

描画フラグ，線の色，線幅，線種パターン長，線種パターン，拡張線種パターン

「線の描画　相対アドレス＝40H」を参照すること．

塗りつぶしフラグ，塗りつぶす色，タイルパターンの長さ，タイルパターン格納域

「三角形の描画　相対アドレス＝44H」を参照すること．
線幅に 1 以上を指定し，同時にラスタオペレーション番号 0 以外に指定すると，一部正確に描画されないことがある．

出　力

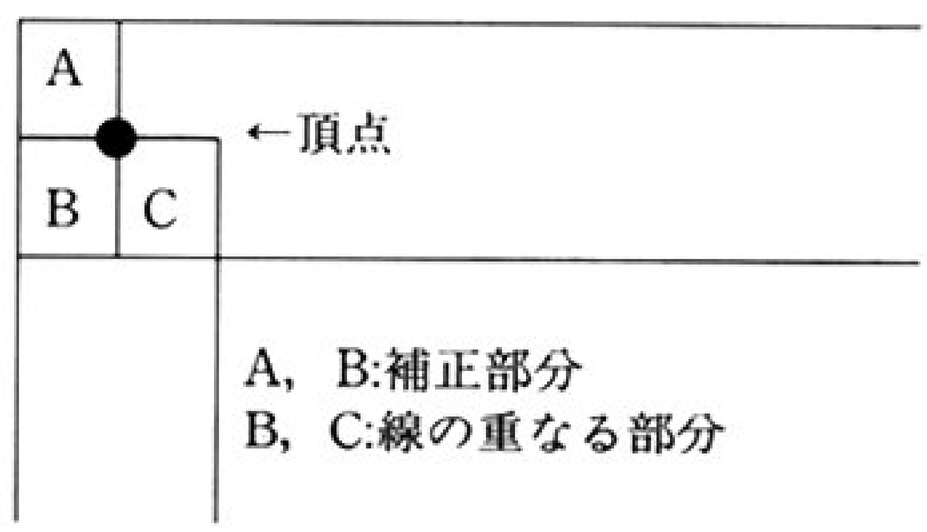
AX＝ステータス情報
　0：正常終了
≠0：異常終了(エラーコード一覧参照)

機　能

システムVRAM上の，指定した2点を結ぶ線分を対角線とする長方形を描画し，必要であれば，内部を塗りつぶす．

解　説

線幅を指定する場合，各頂点で水平方向の線による補正を行うため，頂点は次図のようになる．



相対アドレス 4CH	台形の描画	N H

台形の描画

入　力

相対アドレス＝4CH
スタック＝データ領域の先頭アドレス

▼パラメータブロック

オフセット	サイズ	内　容
0H	DWORD	予約パラメータ（必ず0を指定すること）
4H	WORD	ラスタオペレーション番号
6H	WORD	第1 X座標
8H	WORD	第1 Y座標
0AH	WORD	第2 X座標
0CH	WORD	第3 X座標
0EH	WORD	第3 Y座標
10H	WORD	第4 X座標
12H	BYTE	描画フラグ
14H	DWORD	線の色を表わすパレット番号
18H	WORD	線幅
1AH	BYTE	線種パターン長
1CH	WORD	線種パターン
1EH	WORD	拡張線種パターン
20H	BYTE	塗りつぶしフラグ
22H	DWORD	塗りつぶす色を表わすパレット番号
22H	WORD	塗りつぶしに使用するタイルパターンの長さ
24H	DWORD	タイルパターンの格納域のアドレス

出　力

AX＝ステータス情報
　0：正常終了
≠0：異常終了(エラーコード一覧参照)

機　能

システム VRAM 上の指定した 4 点を頂点とする台形を描画する．必要があれば，内部を塗りつぶす．

解　説

各パラメータについては「点の描画　相対アドレス＝3CH」，「線の描画　相対アドレス＝40H」，「三角形の描画　相対アドレス＝44H」などを参照すること．
線幅に 1 以上を指定し，同時にラスタオペレーション番号を 0 以外に指定すると，一部正確に描画されないことがある．

相対アドレス 50H　円の描画　N H

入　力

相対アドレス＝50H
スタック＝データ領域の先頭アドレス

▼パラメータブロック

オフセット	サイズ	内　容
0H	DWORD	予約パラメータ（必ず0を指定すること）
4H	WORD	ラスタオペレーション番号
6H	WORD	中心点X座標
8H	WORD	中心点Y座標
0AH	WORD	半径
0CH	WORD	開始点X座標
0EH	WORD	開始点Y座標
10H	WORD	終了点X座標
12H	WORD	終了点Y座標
14H	BYTE	描画フラグ
16H	DWORD	線の色を表わすパレット番号
1AH	BYTE	形状フラグ
1CH	BYTE	線種パターン長
1EH	WORD	線種パターン
20H	WORD	拡張線種パターン
22H	BYTE	塗りつぶしフラグ
24H	DWORD	塗りつぶす色を表わすパレット番号
24H	WORD	塗りつぶしに使用するタイルパターンの長さ
26H	DWORD	タイルパターンの格納域のアドレス

第7章

形状フラグ

7	6	5	4	3	2	1	0
0	0	0	×	×	×	×	×

- ビット0：開始座標フラグ
  0：開始座標指定なし
  1：開始座標指定あり
- ビット1：開始線分フラグ
  0：開始点と中心点間に線分を描画しない
  1：開始点と中心点間に線分を描画する
- ビット2：終了座標フラグ
  0：終了座標指定なし
  1：終了座標指定あり
- ビット3：終了線分フラグ
  0：終了点と中心点間に線分を描画しない
  1：終了点と中心点間に線分を描画する
- ビット4：描画範囲フラグ
  0：開始点，終了点が等しい場合は，全円を描画する
  1：開始点，終了点が等しい場合は，開始点（終了点）を描画する

ラスタオペレーション番号

「点の描画　相対アドレス＝3CH」を参照すること．

中心点，半径，開始点，終了点

描画したい円の中心点と半径を整数系(−32768～32767)座標で指定する．円弧，扇形を描画したい場合はさらに開始点と終了点も指定する．

描画フラグ

00H：線種パターン省略(実線)
01H：線種パターン指定

線の色，線種パターン長，線種パターン，拡張線種パターン

「線の描画　相対アドレス＝40H」を参照すること．

塗りつぶしフラグ，塗りつぶす色，タイルパターンの長さ，タイルパターン格納域

「三角形の描画　相対アドレス＝44H」を参照すること．

出　力

AX＝ステータス情報
　0：正常終了
≠0：異常終了(エラーコード一覧参照)

機　能

システム VRAM 上の指定した中心点，半径をもとに円を描画する．開始点，終了点を指定することにより円弧，扇形の描画も可能．

注　意

線幅に 1 以上を指定し，同時にラスタオペレーション番号を 0 以外に指定すると，一部正確に描画されないことがある．

相対アドレス 54H　楕円の描画　N H

入　力

相対アドレス＝54H
スタック＝データ領域の先頭アドレス

▼パラメータブロック

オフセット	サイズ	内　容
0H	DWORD	予約パラメータ（必ず0を指定すること）
4H	WORD	ラスタオペレーション番号
6H	WORD	中心点X座標
8H	WORD	中心点Y座標
0AH	WORD	X方向半径
0CH	WORD	Y方向半径
0EH	WORD	開始点X座標
10H	WORD	開始点Y座標
12H	WORD	終了点X座標
14H	WORD	終了点Y座標
16H	BYTE	描画フラグ
18H	DWORD	線の色を表わすパレット番号
1CH	BYTE	形状フラグ
1EH	BYTE	線種パターン長
20H	WORD	線種パターン
22H	WORD	拡張線種パターン
24H	WORD	塗りつぶしフラグ
26H	DWORD	塗りつぶす色を表わすパレット番号
26H	WORD	塗りつぶしに使用するタイルパターンの長さ
28H	DWORD	タイルパターンの格納域のアドレス

出　力

AX＝ステータス情報
　0：正常終了
≠0：異常終了（エラーコード一覧参照）

機　能

システム VRAM 上の指定した中心点と X 方向半径および Y 方向半径をもとに，楕円を描画する．開始点，終了点を指定することにより，楕円弧の描画も可能．

解　説

半径を X 方向と Y 方向の 2 つ指定すること以外は円の描画と同様，「円の描画 相対アドレス＝50H」を参照すること．

第7章

相対アドレス 58H	閉領域の塗りつぶし	N H

入　力

相対アドレス＝58H
スタック＝データ領域の先頭アドレス

▼パラメータブロック

オフセット	サイズ	内　容
0H	DWORD	予約パラメータ（必ず0を指定すること）
4H	WORD	ラスタオペレーション番号
6H	WORD	描画開始X座標
8H	WORD	描画開始Y座標
0AH	DWORD	境界色を表わすパレット番号
0EH	BYTE	塗りつぶしフラグ
10H	DWORD	塗りつぶす色を表わすパレット番号
10H	WORD	塗りつぶしに使用するタイルパターンの長さ
12H	DWORD	タイルパターンの格納域のアドレス
16H	DWORD	作業域先頭アドレス
1AH	WORD	作業域の大きさ（バイト数）

描画開始座標

塗りつぶしたい閉領域内の任意の点を整数系(－32768～32767)座標で指定する．

境界色

塗りつぶしたい領域の境界線の色をパレット番号で指定する．最上位ビットに1を設定するとフォアグラウンドカラーを採用する．

作業域

作業域はあらかじめ確保しておき，そのアドレス(上位ワード：セグメント，下位ワード：オフセット)と，その大きさをバイト数で指定する．

この他のパラメータについては，「点の描画　相対アドレス＝3CH」，「三角形の描画　相対アドレス＝44H」を参照すること．

出　力

AX＝ステータス情報
　0：正常終了
≠0：異常終了(エラーコード一覧参照)

機　能

システムVRAM上の指定された座標を含み，指定された境界色で囲まれる閉領域を塗りつぶす．

解　説

作業域の大きさは16バイト以上必要で，塗りつぶす閉領域の形状によって異なる．作業域が不足した場合はエラーコード2を返し処理を中断する．その場合は，作業域を十分大きくとるか分割して塗りつぶすこと．
ビューポート領域外に開始座標を指定した場合は，何も描画されない．

相対アドレス		
5CH	**グラフィックイメージの取得**	N H

入　力

相対アドレス＝5CH
スタック＝データ領域の先頭アドレス

▼パラメータブロック

オフセット	サイズ	内　容
0H	DWORD	予約パラメータ（必ず0を指定すること）左
4H	WORD	上X座標
6H	WORD	左上Y座標
8H	WORD	右下X座標
0AH	WORD	右下Y座標
0CH	WORD	メモリ上の格納域の長さ
0EH	DWORD	メモリ上の格納域のアドレス

左上／右下座標

グラフィックイメージを取得したい矩形の左上と右下の頂点を整数系（−32768～32767）座標で指定する．

格納域の長さ

メモリ上にあらかじめ確保しておいた格納域の長さをバイト数で指定する．ただし，指定された矩形領域を

(x1，y1)−(x2，y2)

としたとき，次の条件を満たしていなければならない．

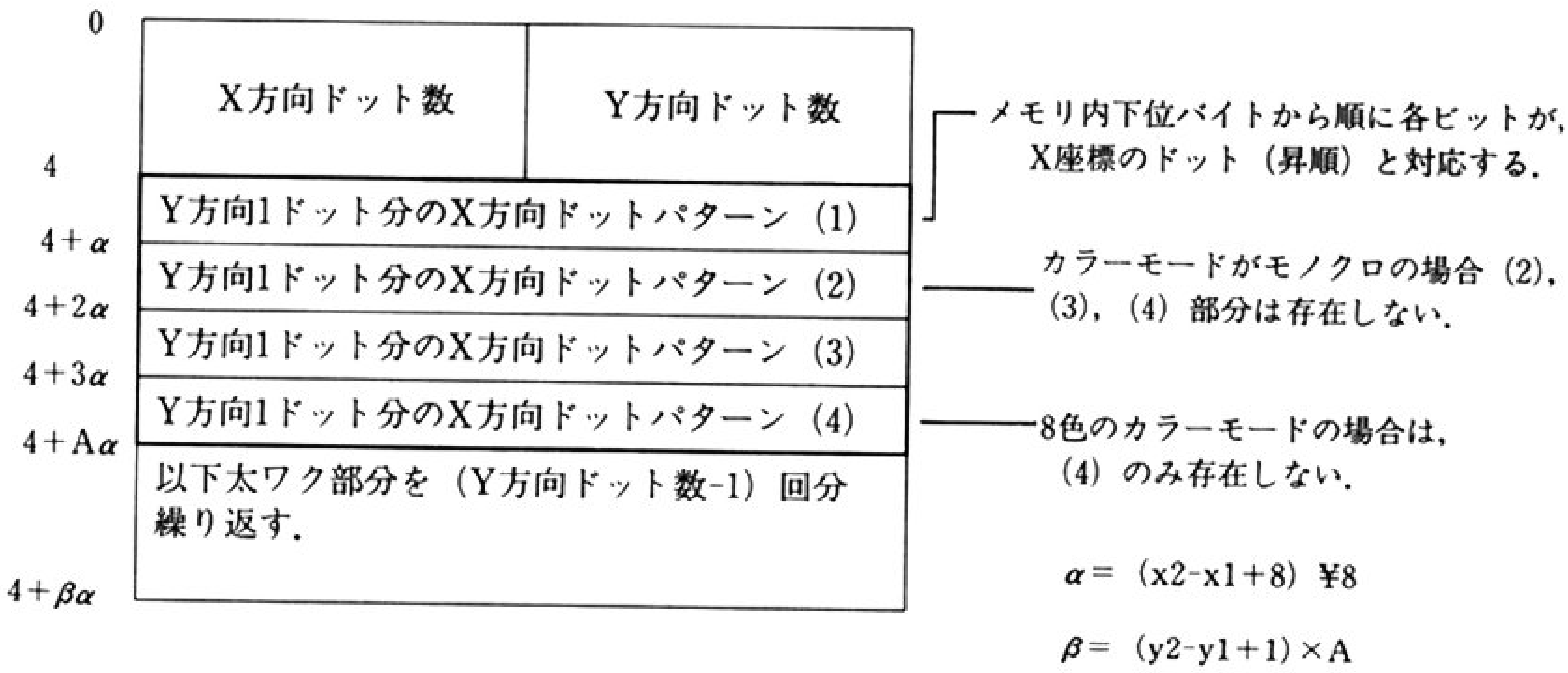
格納域長≧{(x2−x1+8)¥8}×(y2−y1+1)×A+4

ここで，¥は整数の割り算の商（余り切り捨て）を意味する．また，Aはカラーモードによって次のような値とする．

モノクロ	：	1
8色中8色，4096色中8色	：	3
4096色中16色	：	4

格納域のアドレス

メモリ上の格納域のアドレス(上位ワードにセグメント，下位ワードにオフセット)を指定する．矩形領域を取得すると，格納域には次の形式で格納される．



カラーモードがカラーの場合の各ドットのパレット番号は，対応する X 方向ドットパターン(1)～(3)(16 色モードの場合は(1)～(4))，のビット値(0／1)に，それぞれ 1，2，4(16 色モードの場合はさらに 8)を乗算し総和を取ったものとなる．
カラーモードがモノクロの場合の各ドットの白／黒は，対応する X 方向ドットパターン(1)内のビット値が 1／0 で表わされる．

出　力

AX＝ステータス情報
　0：正常終了
≠0：異常終了(エラーコード一覧参照)

機　能

システム VRAM 上の指定された 2 点を結ぶ線分を対角線とする矩形領域のイメージを，指定されたメモリ上の格納域に格納する．

解　説

格納域の長さが条件を満たしていないときは，異常終了となって，処理は行われない．一部分がビューポート領域からはみ出す場合，はみ出した部分はバックグラウンドカラーと見なされる．
64K バイトを超えるグラフィックイメージの取得はできない．
カラーモードがモノクロの場合，描画プレーンのプレーン 0 からプレーン 3 の順でマスクされていない最初のプレーンのグラフィックイメージを格納する．

相対アドレス	グラフィックイメージの設定	N H
60H		

入　力

相対アドレス＝60H
スタック＝データ領域の相対アドレス

▼パラメータブロック

オフセット	サイズ	内　容
0H	DWORD	予約パラメータ（必ず0を指定すること）
4H	WORD	ラスタオペレーション番号
6H	WORD	左上X座標
8H	WORD	左上Y座標
0AH	WORD	メモリ上の格納域の長さ
0CH	DWORD	メモリ上の格納域のアドレス
10H	BYTE	カラースイッチ
12H	DWORD	フォアグラウンドカラー
16H	DWORD	バックグラウンドカラー

ラスタオペレーションについては，「点の描画　相対アドレス＝3CH」を参照すること．
格納域の長さ，格納域の形式については，「グラフィックイメージの取得　相対アドレス＝5CH」を参照すること．

カラースイッチ

00H：フォアグラウンドカラー／バックグラウンドカラーの指定なし．
(メモリ上のグラフィックイメージは，設定される側の画面モードでグラフィックイメージを取得した場合の格納形式であるものとして，グラフィックイメージの設定を行う)
01H：フォアグラウンドカラー／バックグラウンドカラーの指定あり．
(メモリ上のグラフィックイメージは，モノクロモードでグラフィックイメージを取得した場合の格納形式であるものとして，グラフィックイメージの設定を行う)

フォアグラウンドカラー

モノクロモードで格納されているグラフィックイメージの白(1)のドットを描画するパレット番号を指定する．

バックグラウンドカラー

モノクロモードで格納されているグラフィックイメージの黒(0)のドットを描画するパレット番号を指定する．

左上座標

取得されたグラフィックイメージをシステムVRAMに展開する際の，矩形の左上頂点を整数系(－32768～32767)座標で指定する．

第7章

出　力

AX＝ステータス情報
0：正常終了
≠0：異常終了

機　能

メモリ上の格納域に取得されたイメージを，システムVRAM上の指定された1点を左上とする矩形領域上に展開する．

解　説

ビューポート領域からはみ出す部分は描画されない．
表示モードがカラーの場合，描画プレーンのプレーン0からプレーン3の順でマスクされていないプレーンに，グラフィックイメージを展開する．よって，グラフィックイメージを取得したときとグラフィックイメージを設定する場合の表示モード，描画プレーンの情報が異なる場合，取得前のグラフィックイメージと設定後のグラフィックイメージが異なる可能性があるので注意すること．
表示モードがモノクロの場合，描画プレーンのプレーン0からプレーン3の順でマスクされていない最初のプレーンにグラフィックイメージを展開する．

相対アドレス 64H　領域転送　N　H

入　力

相対アドレス＝64H
スタック＝データ領域の先頭アドレス

▼パラメータブロック

オフセット	サイズ	内　容
0H	DWORD	転送元のVRAM
4H	WORD	転送元の矩形領域の左上X座標
6H	WORD	転送元の矩形領域の左上Y座標
8H	WORD	転送元の矩形領域の右下X座標
0AH	WORD	転送元の矩形領域の右下Y座標
0CH	DWORD	転送先のVRAM
10H	WORD	ラスタオペレーション番号
12H	WORD	転送先のX座標
14H	WORD	転送先のY座標
16H	WORD	X方向倍率
18H	WORD	Y方向倍率
1AH	BYTE	裏返し
1BH	BYTE	回転

X 方向倍率／Y 方向倍率

拡　大	縮　小
0000H＝等倍	8000H＝等倍
0001H＝2 倍	8001H＝½ 倍
0002H＝4 倍	8002H＝¼ 倍
0003H＝8 倍	8003H＝⅛ 倍
0004H＝16 倍	8004H＝1/16 倍

裏返し

転送する際に裏返すかどうかを指定する．裏返しは，転送先の座標を含む X 軸と平行な線分を対称軸として線対称に描画される．

　00H：裏返しを行わない．
≠00H：裏返しを行う．

回転

転送する際に回転するかどうかを指定する．回転は，転送先の座標を原点にして，反時計回りに 90°単位で行う．

00H：回転を行わない．
01H：90°回転
02H：180°回転
03H：270°回転

転送元の VRAM／転送先の VRAM

システム VRAM を対象とする場合は 0，仮想 VRAM を対象とする場合は，仮想 VRAM 構造体の先頭アドレス（上位ワードにセグメント，下位ワードにオフセット）を指定する．
システム VRAM と仮想 VRAM の相互の領域転送も可能．

座標

グラフィックイメージの転送元の矩形の左上・右下頂点，および転送先の座標を整数系（−32768～32767）座標で指定する．

ラスタオペレーション番号

「点の描画　相対アドレス＝3CH」を参照すること．

出　力

AX＝ステータス情報
　0：正常終了
≠0：異常終了

機　能

指定された2点を結ぶ線分を対角線とする矩形領域の内容を，指定された1点を左上とする矩形領域に転送する．
システムVRAM，仮想VRAMのどちらでも転送可能．

解　説

転送先のビューポート領域からはみ出す部分は描画されない．
転送元のビューポート領域からはみ出す部分はバックグラウンドカラーと見なされる．
転送先の描画プレーンに，対応する転送元のプレーンが転送される．このとき，転送元のプレーンが描画プレーンでない場合，0が転送される．
裏返しと回転を同時に指定した場合，裏返しを先に行う．
転送元と転送先の矩形領域が同じVRAM内で重なるようなとき，拡大，縮小，裏返し，回転を指定した場合の動作は保証できない．

相対アドレス 68H　領域移動　N H

入　力

相対アドレス＝68H
スタック＝データ領域の先頭アドレス

▼パラメータブロック

オフセット	サイズ	内　容
0H	DWORD	予約パラメータ（必ず0を指定すること）ラ
4H	WORD	スタオペレーション番号
6H	WORD	X方向移動ドット数
8H	WORD	Y方向移動ドット数
0AH	BYTE	クリアフラグ

ラスタオペレーション番号

「点の描画　相対アドレス＝3CH」を参照すること．

X 方向移動ドット数

この値が正のときは左方向に移動し，負の場合は右方向に移動する．

Y 方向移動ドット数

この値が正のときは上方向に移動し，負の場合は下方向に移動する．

クリアフラグ

移動によって画面に新たに出現する領域を塗りつぶす色を指定する．

0：パレット番号 0 で塗りつぶす

≠0：バックグラウンドカラーで塗りつぶす

出　力

AX＝ステータス情報

0：正常終了

≠0：異常終了(エラーコード一覧参照)

機　能

指定されたドット数分，画面(システム VRAM)上のビューポート領域内のデータを移動する．

相対アドレス		
6CH	**バージョンの取得**	N　H

入　力

相対アドレス＝6CH

スタック＝データ領域の先頭アドレス

出　力

AX＝バージョン情報

AL：バージョン番号の整数部

AH：バージョン番号の小数部

機　能

グラフィックスドライバのバージョンを取得する．

解　説

バージョン 1.0 では，AX に 0001H が入る．

相対アドレス 70H	プレーン数の取得	N H

入　力　相対アドレス＝70H
スタック＝データ領域の先頭アドレス

出　力　AH＝バンク数
AL＝プレーン数

機　能　プレーン数を取得する．

解　説　この機能により，現在の環境で設定できる表示モード，描画プレーン，表示プレーンを知ることができる．

取得バンク数	取得プレーン数	ハードウェア	指定可能表示モード	指定可能ページ	指定可能プレーン
1	3	ノーマルモード	640×200，モノクロ	0〜1	0〜2
			640×200，8色中8色	0〜1	0〜2
			640×200，4096色中8色	0〜1	0〜2
			640×400，モノクロ	0	0〜2
			640×400，8色中8色	0	0〜2
			640×400，4096色中8色	0	0〜2
	4	ノーマルモード	640×200，モノクロ	0〜1	0〜3
			640×200，8色中8色	0〜1	0〜2
			640×200，4096色中8色	0〜1	0〜2
			640×200，4096色中16色	0〜1	0〜3
			640×400，モノクロ	0	0〜3
			640×400，8色中8色	0	0〜2
			640×400，4096色中8色	0	0〜2
			640×400，4096色中16色	0	0〜3
		ハイレゾモード	1120×750，モノクロ	0	0〜3
			1120×750，4096色中16色	0	0〜3
2	3	ノーマルモード	640×200，モノクロ	0〜3	0〜2
			640×200，8色中8色	0〜3	0〜2
			640×200，4096色中8色	0〜3	0〜2
			640×400，モノクロ	0〜1	0〜2
			640×400，8色中8色	0〜1	0〜2
			640×400，4096色中8色	0〜1	0〜2
	4	ノーマルモード	640×200，モノクロ	0〜3	0〜3
			640×200，8色中8色	0〜3	0〜2
			640×200，4096色中8色	0〜3	0〜2
			640×200，4096色中16色	0〜3	0〜3
			640×400，モノクロ	0〜1	0〜3
			640×400，8色中8色	0〜1	0〜2
			640×400，4096色中8色	0〜1	0〜2
			640×400，4096色中16色	0〜1	0〜3

表中の指定可能ページは，システムVRAMに対する値である．
仮想VRAMに対して指定できるのはページ0のみ．

相対アドレス	表示モードの取得	N H
74H		

入　力

相対アドレス＝74H
スタック＝データ領域の先頭アドレス

▼パラメータブロック

オフセット	サイズ	内　容
0H	DWORD	対象VRAM

対象 VRAM
システム VRAM の表示モードを取得する場合は 0，仮想 VRAM の表示モードを取得する場合は，仮想 VRAM 構造体の先頭アドレス（上位ワードにセグメント，下位ワードにオフセット）を指定する．

出　力

▼パラメータブロック

オフセット	サイズ	内　容
4H	WORD	表示モード

AX＝ステータス情報
　0：常に正常終了

機　能

システム VRAM または仮想 VRAM の現在の表示モードを取得する．
表示モードについては，「表示モードの設定　相対アドレス＝0CH」を参照すること．

相対アドレス	描画プレーンの取得	N H
78H		

入　力

相対アドレス＝78H
スタック＝データ領域の先頭アドレス

▼パラメータブロック

オフセット	サイズ	内　容
0H	DWORD	対象VRAM

第7章

対象 VRAM

システム VRAM の描画プレーンを取得する場合は0，仮想 VRAM の描画プレーンを取得する場合は仮想 VRAM 構造体の先頭アドレス（上位ワードにセグメント，下位ワードにオフセット）を指定する．

出　力

▼パラメータブロック

オフセット	サイズ	内　容
4H	DWORD	描画プレーン

AX＝ステータス情報
　0：常に正常終了

機　能

システム VRAM または仮想 VRAM の現在の描画プレーンを取得する．描画プレーンについては，「描画プレーンの設定　相対アドレス＝10H」を参照すること．

相対アドレス 7CH　表示プレーンの取得　N H

入　力

相対アドレス＝7CH
スタック＝データ領域の先頭アドレス

出　力

▼パラメータブロック

オフセット	サイズ	内　容
4H	DWORD	表示プレーン

AX＝ステータス情報
　0：常に正常終了

機　能

現在の表示プレーンを取得する．表示プレーンについては，「表示プレーンの設定　相対アドレス＝14H」を参照すること．

相対アドレス	パレットの取得	N H
80H		

入　力

相対アドレス＝80H
スタック＝データ領域の先頭アドレス

▼パラメータブロック

オフセット	サイズ	内　容
4H	DWORD	パレット番号

出　力

▼パラメータブロック

オフセット	サイズ	内　容
4H	DWORD	カラーコード

AX＝ステータス情報
　0：常に正常終了

機　能

指定のパレットに設定されているカラーコードを取得する．パレット番号，カラーコードについては，「パレットの設定　相対アドレス＝18H」を参照すること．

相対アドレス	ビューポート領域の取得	N H
84H		

入　力

相対アドレス＝84H
スタック＝データ領域の先頭アドレス

▼パラメータブロック

オフセット	サイズ	内　容
0H	DWORD	対象VRAM

対象 VRAM

システム VRAM のビューポート領域を取得する場合0，仮想 VRAM のビューポート領域を取得する場合は仮想 VRAM 構造体の先頭アドレス（上位ワードにセグメント，下位ワードにオフセット）を指定する．

出　力

▼パラメータブロック

オフセット	サイズ	内　容
4H	WORD	ビューポート領域左上X座標
6H	WORD	ビューポート領域左上Y座標
8H	WORD	ビューポート領域右下X座標
0AH	WORD	ビューポート領域右下Y座標

AX＝ステータス情報
　0：常に正常終了

機　能

システムVRAMまたは仮想VRAMの，現在設定されているビューポート領域の，左上点と右下点の座標を取得する．ビューポート領域については，「ビューポート領域の設定　相対アドレス＝1CH」を参照すること．

相対アドレス 88H　フォアグラウンドカラーの取得　N　H

入　力

相対アドレス＝88H
スタック＝データ領域の先頭アドレス

▼パラメータブロック

オフセット	サイズ	内　容
0H	DWORD	対象VRAM

対象VRAM
システムVRAMのフォアグラウンドカラーを取得する場合は0，仮想VRAMのフォアグラウンドカラーを取得する場合は，仮想VRAM構造体の先頭アドレス（上位ワードにセグメント，下位ワードにオフセット）を指定する．

出　力

▼パラメータブロック

オフセット	サイズ	内　容
4H	DWORD	フォアグラウンドカラー

AX＝ステータス情報
　0：常に正常終了

機　能

システムVRAMまたは仮想VRAMの，現在設定されているフォアグラウンドカラーのパレット番号を取得する．フォアグラウンドカラーについては，「フォアグラウンドカラーの設定　相対アドレス＝20H」を参照すること．

相対アドレス	バックグラウンドカラーの取得	N H
8CH		

入　力

相対アドレス＝8CH
スタック＝データ領域の先頭アドレス

▼パラメータブロック

オフセット	サイズ	内　容
0H	DWORD	対象VRAM

対象 VRAM

システム VRAM のバックグラウンドカラーを取得する場合は 0，仮想 VRAM のバックグラウンドカラーを取得する場合は仮想 VRAM 構造体の先頭アドレス(上位ワードにセグメント，下位ワードにオフセット)を指定する．

出　力

▼パラメータブロック

オフセット	サイズ	内　容
4H	DWORD	バックグラウンドカラー

AX＝ステータス情報
　0：常に正常終了

機　能

システム VRAM または仮想 VRAM の，現在設定されているバックグラウンドカラーのパレット番号を取得する．バックグラウンドカラーについては，「バックグラウンドカラーの設定　相対アドレス＝24H」を参照すること．

相対アドレス 90H　ボーダーカラーの取得　N H

入　力

相対アドレス＝90H
スタック＝データ領域の先頭アドレス

出　力

▼パラメータブロック

オフセット	サイズ	内　容
4H	DWORD	ボーダーカラー

AX＝ステータス情報
　0：常に正常終了

機　能

ボーダーカラーの現在の設定値を取得する．ボーダーカラーについては，「ボーダーカラーの設定　相対アドレス＝28H」を参照すること．

相対アドレス 94H　表示スイッチの取得　N H

入　力

相対アドレス＝94H
スタック＝データ領域の先頭アドレス

出　力

▼パラメータブロック

オフセット	サイズ	内　容
4H	BYTE	表示スイッチ

AX＝ステータス情報
　0：常に正常終了

機　能

表示スイッチの現在の設定状況を取得する．表示スイッチについては，「表示スイッチの設定　相対アドレス＝2CH」を参照すること．

相対アドレス	指定座標のパレットの取得	N H
98H		

入　力

相対アドレス＝98H
スタック＝データ領域の先頭アドレス

▼パラメータブロック

オフセット	サイズ	内　容
0H	DWORD	対象VRAM
4H	WORD	取得したい点のX座標
6H	WORD	取得したい点のY座標

対象 VRAM

システム VRAM の座標のパレット番号を取得する場合は 0，仮想 VRAM の座標のパレット番号を取得する場合は，仮想 VRAM 構造体の先頭アドレス（上位ワードにセグメント，下位ワードにオフセット）を指定する．

X 座標／Y 座標

パレット番号を取得したい点を整数系（－32768～32767）座標で指定する．

出　力

▼パラメータブロック

オフセット	サイズ	内　容
4H	DWORD	点のパレット番号

AX＝ステータス情報
　0：常に正常終了

機　能

システム VRAM または仮想 VRAM の，指定された座標上にある点のパレット番号を取得する．

解　説

指定の座標がビューポート領域外であれば，点のパレット番号として-1（FFFFFFFFH）を取得する．

相対アドレス 9CH　表示領域の取得　H

入　力

相対アドレス＝9CH
スタック＝データ領域の先頭アドレス

出　力

▼パラメータブロック

オフセット	サイズ	内　容
4H	WORD	システムVRAM上のY座標

AX＝ステータス情報
　0：常に正常終了

機　能

システム VRAM 上の表示領域を取得する．

解　説

このコマンドは，ハイレゾモードでのみ意味をもち，VRAM 上の表示開始 Y 座標を取得する．表示領域については，「表示領域の設定　相対アドレス＝30H」を参照すること．
ノーマルモードでは，常に 0 を取得する．

相対アドレス A0H　中断処理ルーチンの取得　N　H

入　力

相対アドレス＝A0H
スタック＝データ領域の先頭アドレス

出　力

▼パラメータブロック

オフセット	サイズ	内　容
4H	DWORD	中断処理ルーチンのアドレス

AX＝ステータス情報
　0：常に正常終了

機　能

現在設定されている中断処理ルーチンの先頭アドレスを取得する．アドレスは上位ワードがセグメント，下位ワードがオフセットとなる．「中断処理ルーチンの設定　相対アドレス＝34H」を参照すること．

第 8 章

DISK BIOS

■DISK BIOS概説

●DISK BIOS機能一覧（INT 1BH）

AHレジスタ	機　能	1MBFD	640KBFD	1M,640MB両用FD,RAMドライブ	320KBFD	固定ディスク
01H	ベリファイ	○	○	←	○	○
02H	診断のための読み出し	○	×	←	×	×
03H	初期化	○	○	←	○	○
04H	センス	○	○	○	○	○
05H	データの書き込み	○	○	←	○	○
06H	データの読み出し	○	○	←	○	○
07H	シリンダ0へのシーク	○	○	←	×	○
09H	デリーテッドデータの書き込み	○	×	←	×	×
0AH	IDの読み出し	○	○	←	×	×
0CH	デリーテッドデータの読み出し	○	×	←	×	×
0DH	トラックのフォーマット	○	○	←	○	○
0EH	動作モードの設定	×	×	○	○	×
0FH	リトラクト	×	×	×	×	○
10H	シーク	○	○	←	×	×
83H	モータ停止モードの設定	×	×	○	×	×
83H	初期化	×	×	○	×	×

注：← はアクセスモードに応じて1MBFDの機能や640MBFDの機能が使えることを示す．

●DISK BIOSコマンドの一般形式

この項はディスク全般の共通事項であり1MBFD，640KBFD，320KBFD，固定ディスク，RAMドライブの各BIOSコマンド各項とあわせて読むこと．

内部割り込みコード

DISK BIOSの内部割り込みは，INT 1BHで行うが，PC-9801の固定ディスクを制御する場合のみINT 0B1Hで行う．(PC-9801E／Fはどちらでも動作可)

入　力

AH＝BIOSコマンド識別コード

ビット0〜3でコマンド識別コードを指定するが，コマンドに該当しないコードを指定した場合は正常終了(CF＝0)する．

コマンドによってはビット4〜7により，シーク動作の選択，リトライ動作の選択，シングルトラック／マルチトラック，単密度／倍密度の読み出し選択が可能である．

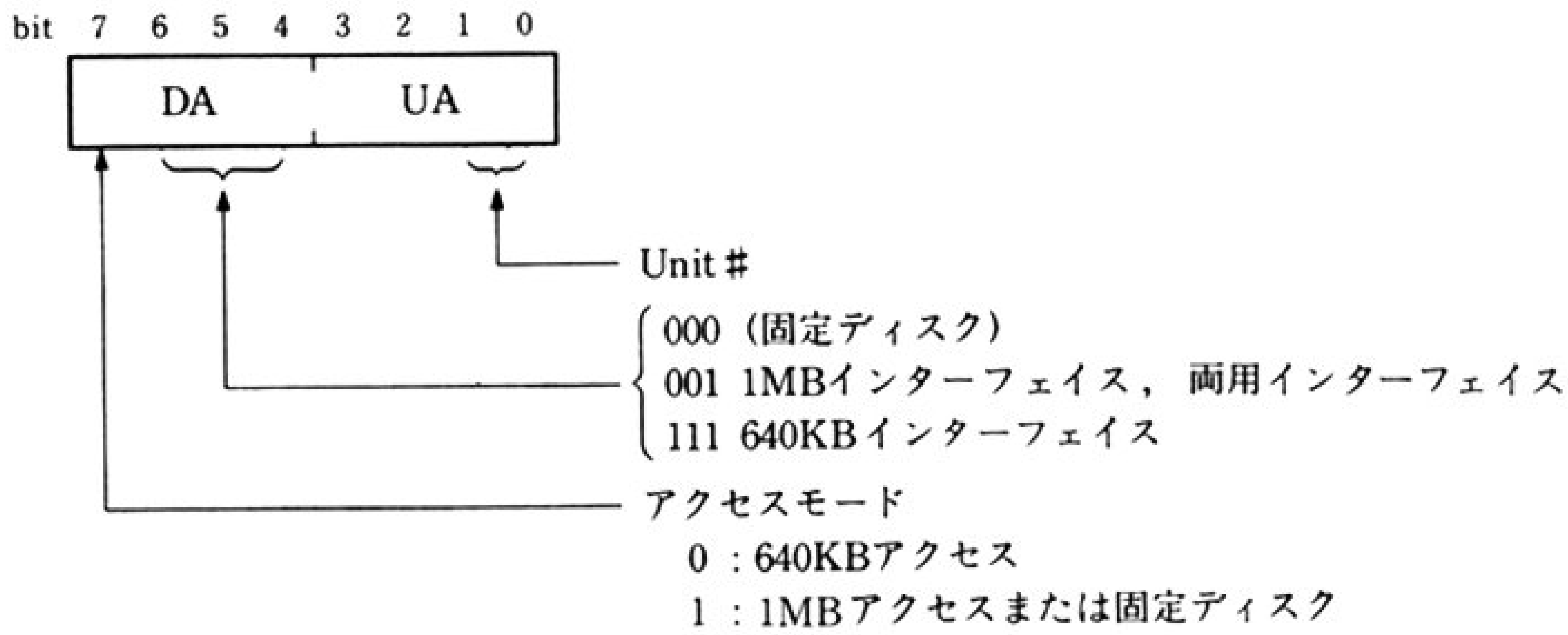
D_7	D_6	D_5	D_4	D_3	D_2	D_1	D_0
MT	MF	$\overline{r}$	SEEK	0	1	1	0

D_7 (MT)　：　シングルトラック(0)／マルチトラック(1)*の指定
(＊同一シリンダの両面トラックのみ)
D_6 (MF)　：　単密度(FMモード)(0)／倍密度(MFMモード)(1)の読み出し指定
D_5 ($\overline{r}$)　：　8回リトライする(0)／リトライなし(1)の指定
D_4 (SEEK)　：　シーク動作を行う(1)／現在のトラック位置(0)からの読み出し指定

コマンドに該当しないコードが指定された場合は正常終了(CF＝0)する．

注意：各コマンド詳細のインデックスにはAHの値が書いてあるが，これはビット4〜7がすべて0の場合の値である．

AL＝デバイスタイプ識別コード(DA：Device Address)／ユニット番号(UA：Unit Address)



BX＝データ長(DTL)
CH＝セクタ長(N)

CH	00	01	02	03
セクタ長(バイト／セクタ)	128	256	512	1024

CL＝シリンダ番号(C)
DH＝ヘッド番号(H)
DL＝セクタ番号(R)

CH，CL，DH，DL をあわせて ID 情報(略称 IDR)と呼ぶ．

ES：BP＝データバッファ領域先頭アドレス

出　力

CF＝終了条件
　0：正常終了
　1：異常終了
AH＝ステータス情報(「●ステータス情報一覧」参照)

出力情報として使用されるレジスタ，およびフラグ以外はすべて保証される．

システム共通域中 DISK_RESULT(564H〜583H)の 8 バイトエントリ，または F2DD_RESULT (5D0H〜5DFH)の 16 バイトエントリに FDC からのリザルトステータス情報を格納する．

BIOSコマンド使用上の注意

- AH レジスタの 0〜3 ビットでコマンドコードを指定するが，コマンドに該当しないコードが指定された場合は正常終了(CF＝0)する．
- データバッファはバンクにまたがって定義してはいけない．
- データバッファの大きさは物理セクタ長の整数倍であること．

●ステータス情報一覧

CF	AH		説明		FDC STATUSとの対応		詳細
	16進	ビット	略称	内容	ST1~3	D0~D6	
0	00H	0000××××	NT	Normal end			
0	00H	0000××××	RY	Ready(センス)	ST3	D5	
0	10H	0001××××	CM	Control Mark (1MBFD)	ST2	D6	DDAM(Deleted Data Addres Mark)を検出した[1]
0	10H	0001××××	WP	Write Protect (センス)	ST3	D6	媒体はセットされているが，ライトプロテクト状態
1	20H	0010××××	DB	DMA Boundary			メモリアドレスがバンクにまたがるか，奇数番地から始まるように指定した
1	30H	0011××××	EN	ENd of cylinder	ST1	D7	1回の動作の転送容量を越えてデータ長(DTL)を指定した
1	40H	0100××××	EC	Equipment Check	ST0	D7	デバイスからFault信号を受けとった[2,3,4]
1	50H	0101××××	OR	OverRun	ST1	D4	セクタ，メモリ間のデータ転送時に，一定時間内にデータ転送が終了できなかった[5]
1	60H	0110××××	NR	Not Ready	ST0	D3	ユニットがノットレディ状態
1	70H	0111××××	NW	Not Writable	ST1	D1	コマンド実行開始時，Write Protected 信号がオン
1	80H	1000××××	ER	ERror			
1	90H	1001××××	TO	Time Out			
1	A0H	1010××××	DE	DataError(ID)	ST1 ST2	D5 D5	ID 読み出し時に CRC エラーが発生した
1	B0H	1011××××	DD	DataError(Data)	ST1 ST2	D5 D5	
1	C0H	1100××××	ND	No Data	ST1	D2	トラック内に，指定されたセクタが見つからなかった
1	D0H	1101××××	BC	Bad Sylinder	ST2	D1	
1	E0H	1110××××	MA	Missind Address mark(ID)	ST1 ST2	D0 D0	トラック内に，指定されたセクタが見つからず，かつIDが1個もなかった，もしくは指定されたセクタのID検出後データ部のアドレスマークを一定時間内(1ms/8MHz)に検出できなかった
1	F0H	1111××××	MD	Missind address mark(Data)	ST1 ST2	D0 D0	
0	01H	××××0001		両面媒体がセットされている	ST3	D3	
1	08H	00001×××	CD	Corrected Data			
1	78H	00111×××	IA	Illegal disk Address			
1	88H	10001×××		Direct access an alternate track			
1	B8H	10111×××		Data Error			
1	C8H	11001×××		Seek error			
1	D8H	11011×××		代替トラックが読めない			

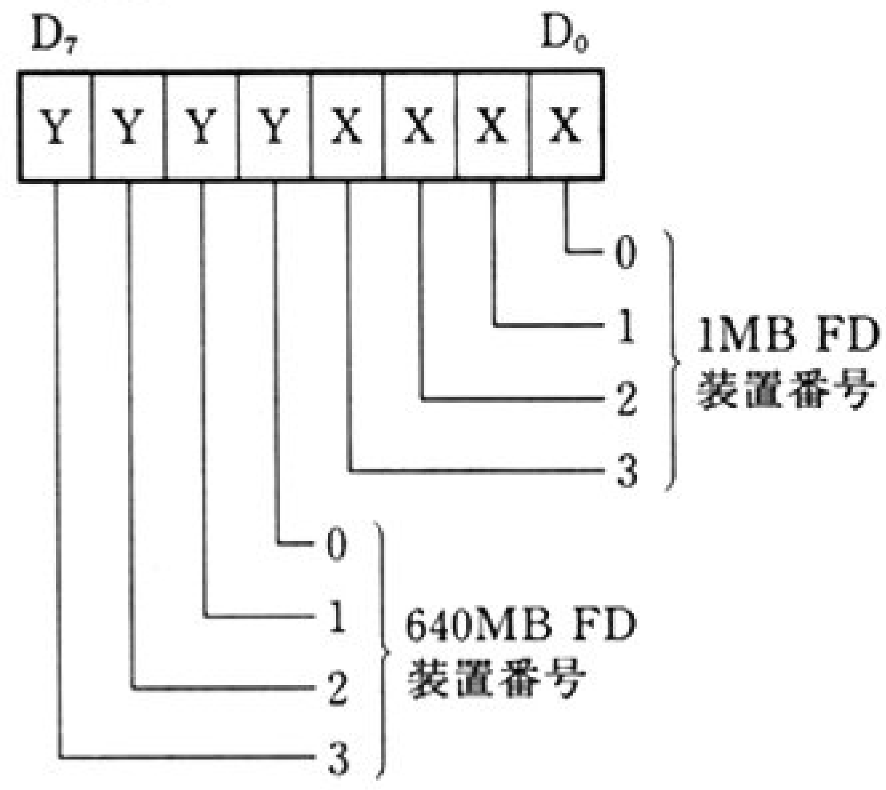
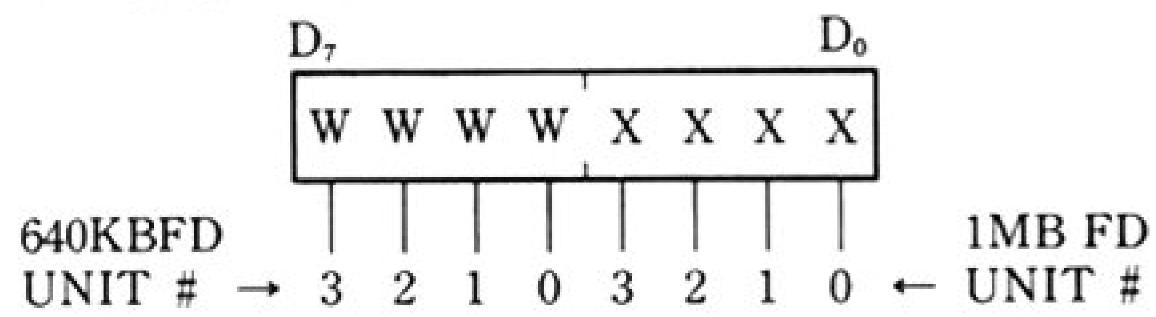
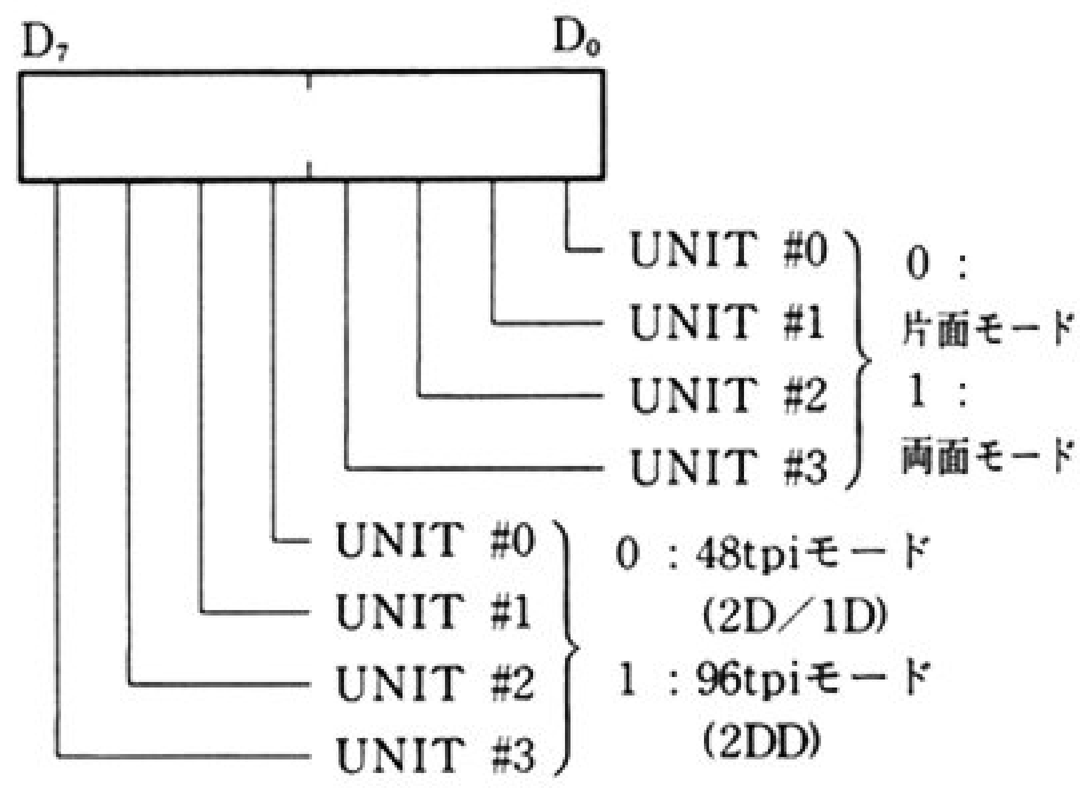
注1「データの読み出し　AH＝06H」ではそのセクタを読み出し後正常終了する．
注2「データの書き込み　AH＝05H」の場合は，データは書き込まれる．
注3「トラックのフォーマット　AH＝0DH」の場合は書き込み終了時にチェックされる．
注4「シリンダ0へのシーク　AH＝07H」の場合は一定時間内にトラック0を確認できなかった場合．
注5「データの書き込み　AH＝05H」の場合はそのセクタを書き込み後，OR となる．

ステータスのビット7~5は，CF＝0のとき000，CF＝1のとき000以外となる．
ビット3~0は，センスコマンドで装置種別が通知される(CF＝0のとき有効)．

ビット0 ｛0：片面媒体がセットされている
　　　　　1：両面媒体がセットされている(1MB/640KB両用ドライブでは常に両面)

ビット2 ｛0：40シリンダモード，もしくは1MFDアクセスモード
　　　　　1：80シリンダモード

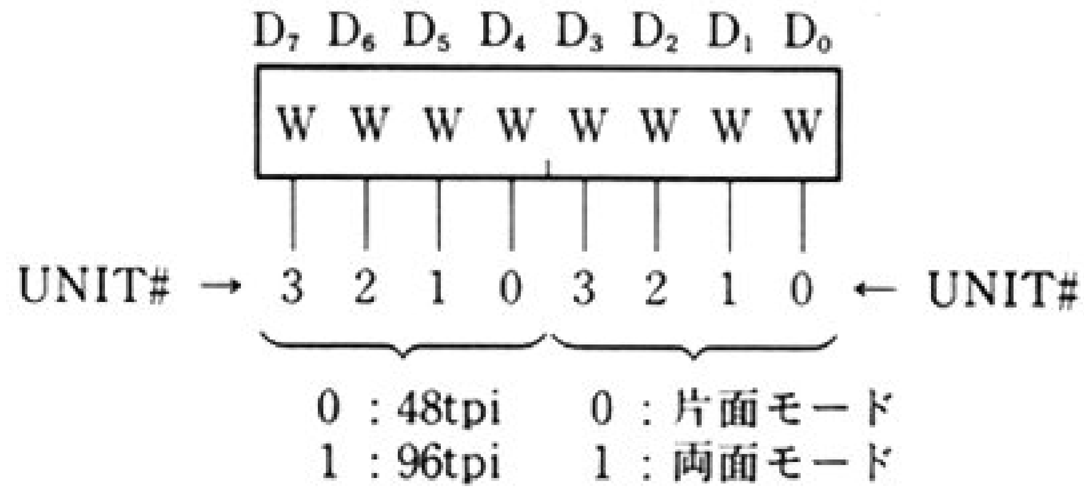
●システム共通域一覧

システム共通域 シンボル名・絶対番地	用　途	備　考
RDISK_EQUIP (488H)	・RAMドライブの接続されている状態を示す。 1：接続されている 2：接続されていない 	DISK_EQUIP 及び RDISK_EQUIP 共に同じタイプのFD装置番号にビットが立っている装置がRAMドライブ装置となる
DISK_RESET (492H)	・各ユニットのbitがONの時，次のアクセスでリキャリブレイトを実行する．リキャリブレイト実行後OFFにする．  ・リキャリブレイト実行条件 ①Time Outが発生し，FDCがリセットされた時． ②両用タイプドライブでアクセスモードを変更した時．	BIOSのStatus情報にTime Outが通知された時，および上位ソフトウェアがアクセスモードを変更した時リセットが行われる． リセットされるとカレントシリンダアドレスが失われるため，シークbit offでのアクセスは注意が必要である．
F2HD_MODE (493H)	・両用タイプFDが1MBモードであるときのオペレーションモードの情報を格納する． 	初期値は，2DD／両面モード(0FFH)である．

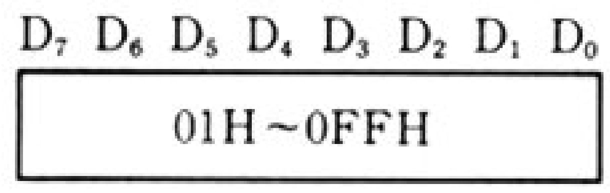
システム共通域 シンボル名・絶対番地	用　　途	備　　考
DISK_EQUIP2 (494H)	・両用タイプインタフェースが640KBモードとなっているときに，接続されているFDDの状態を示す． 1：接続されている 0：接続されていない D_7　　D_0 UNIT #0　DA／UA＝F0H UNIT #1　DA／UA＝F1H UNIT #2　DA／UA＝F2H UNIT #3　DA／UA＝F3H	両用タイプIFに接続される1MB-FDは，両用タイプIFが640KBインタフェースとなっている時，DA／UA＝9×Hではアクセスできない．また，DISK_EQUIPにもセットされない．このドライブは，DISK_EQUIP2がセットされ，DA／UA＝F×Hである時のみ，アクセス可能である．
DISK_EQUIP (55CH・55DH)	・各装置タイプ毎のINITIALIZEを行うと，接続ユニットの状態がセットされる． 1：接続されている 0：接続されていない D_7　　D_0 D_{15}　　D_8 Y Y Y Y X X X X | W W W W 0 0 Z Z 3 2 1 0：320KBFD UNIT # 1 0：固定ディスク UNIT # 1MBFD→ 3 2 1 0 3 2 1 0 ←640KBFD UNIT#　UNIT #	ここにセットされるFD装置は両用タイプの場合があり，Senseコマンドで確認が必要．
DISK_INT (55EH・55FH)	・割り込みのあったユニットに対応するビットをオン(1)にし，上位にその結果を通知したときオフ(0)にする． D_7　　D_0 D_{15}　　D_8 0 0 0 0 X X X X | W W W W 0 0 0 Z 1MBFD UNIT#→ 3 2 1 0 640KBFD UNIT#→ 3 2 1 0 固定ディスク UNIT #	
DISK_TYPE(560H)	・接続されている320KBFDのデバイスタイプを示す． D_7　　D_0 FFH：片面タイプ FEH：両面タイプ 00H：未接続 (DISK_EQUIP D_7～D_4が0000)	・PC-9801／E／F／Mのみ
DISK_MODE(561H)	・接続されている320KBFDのデバイスタイプが両面タイプのとき，使用しているオペレーションモードを示す． D_7　　D_0 0 0 0 0 Y Y Y Y UNIT #0 UNIT #1 UNIT #2 UNIT #3 0：片面モード 1：両面モード	・PC-9801／E／F／Mのみ

システム共通域 シンボル名・絶対番地	用　　途	備　考
DISK_TIME (562H・563H) 2バイトワード形式	・タイムアウトカウンタ(1msec単位) ①0以外の値が設定されたとき； このカウンタをインクリメントしながらI/O終了を待ち，値が0になってもI/Oが終了しないとき，TIME OUTステータスの通知を行う． ②0が設定されたとき； I/O終了まで待つ．	・PC-9801/E/F/Mのみ ・320KBFDブート処理のとき，TIME OUT処理を行う．POWER ON/RESETのとき約35秒，NEW ON 1のとき約15秒に設定している．
DISK_RESULT (564H～583H)	・FDCから通知されるリザルトステータス情報を格納する． ・各デバイス毎に8バイトエントリを持っている．4デバイス(ユニット)分ある． +24 #3 / +16 #2 / +8 #1 / #0 D7 D6 D5 D4 D3 D2 D1 D0 +0: IC1 IC0 SE EC NR HD US1 US0 ST0 +1: EN 0 DE OR 0 ND NW MA ST1(注) +2: 0 CM DD NC SH SN BC MD ST2 +3: 0～76 C(シリンダ#) +4: 0～1 H(ヘッド#) +5: 1～26 R(セクタ#) +6: 00H～03H N(セクタ内のデータ長) +7: 0～76 NCN(現在のシリンダ#)	注：ST0のSE=0のときのみST1として，SE=1のときPCN(プリゼントシリンダナンバ)として使用．
DISK_BOOT (584H)	ブート装置のデバイス種別・ユニット番号(DA/UA)が格納される．この領域内はBIOSがワークとして参照するものである．	
DISK_STATUS (585H)	固定DISKコントローラから送られるステータスが格納される． D7 D6 D5 D4 D3 D2 D1 D0 D7～D5: LVN　D4～D2: X X X　D1: エラー　D0: パリティエラー	
DISK_SENSE (586H～589H)	・固定ディスクのRequest Senseコマンドで通知されるSense Status Bytesを格納する． D7～D0 0: センスバイト 1: 00 論理アドレス(H) 2: 論理アドレス(M) 3: 論理アドレス(L) (1～3: 論理アドレス)	

システム共通域シンボル名・絶対番地	用　　途	備　考
F2DD_MODE (5CAH)	・オペレーションモード指定 ・このエリアはシステム初期化後FFHとなる.	



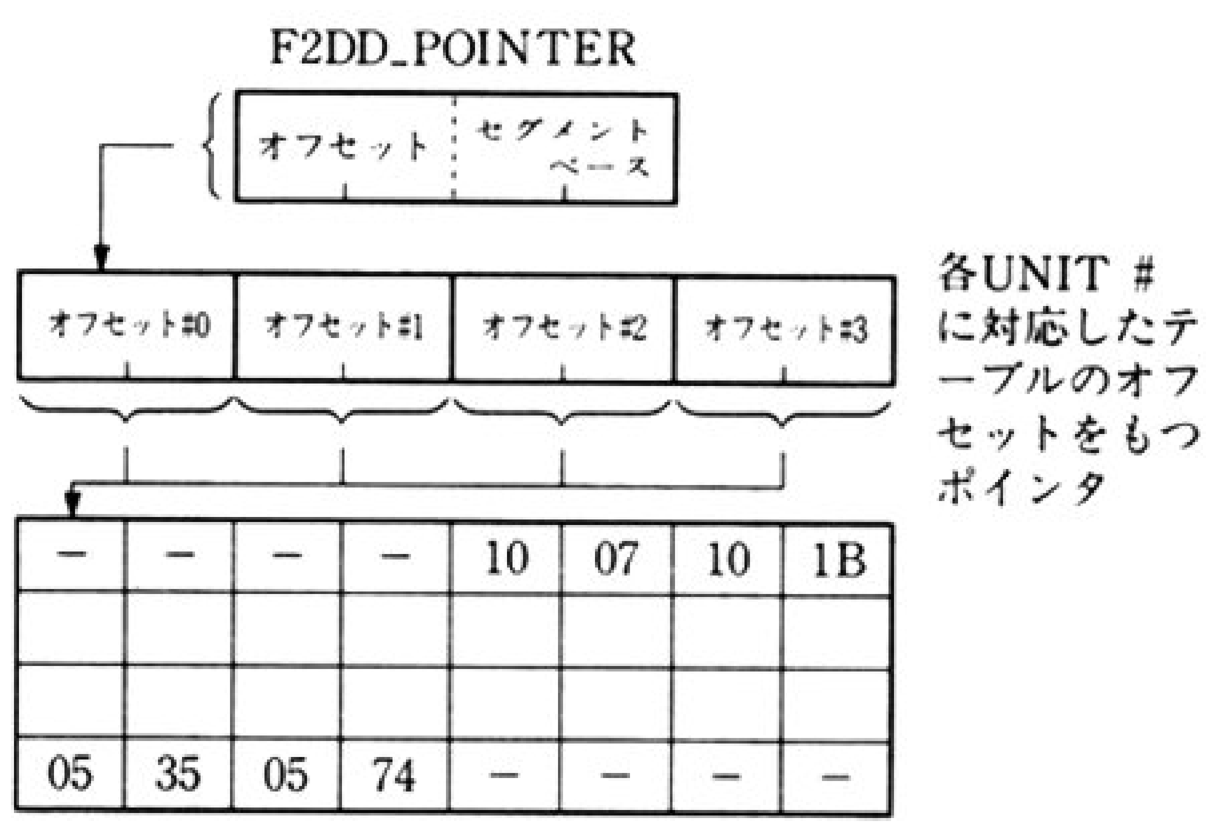
システム共通域シンボル名・絶対番地	用　　途	備　考
F2DD_COUNT (5CBH)	・640KBFDのモータをoffにするための初期カウンタ値．単位は約100ms ・システム初期化，または640KBFDの初期化コマンド実行後，このエリアの値は150 10 (約15秒)に設定される.	



システム共通域シンボル名・絶対番地	用　　途	備　考
F2DD_POINTER (5CCH～5CFH)	・コマンドのNバイト(セクタ長：CHレジスタで指定する)に対応するIDのNバイト，EOT，Read／Write時のGPLおよびFormat時のGPLを与えるTableへのポインタ. ・システム初期化後，このポインタは640KBFDBIOSルーチン内のテーブルを指している. BIOSが持つテーブルの値は次ととおりである.	

MFM				FM				
R／W		Format		R／W		Format		
EOT	GPL	EOT	GPL	EOT	GPL	EOT	GPL	
－	－	－	－	10	07	10	1B	←N＝0
10	0E	10	33＊1	09	0E	09	2A	←N＝1
09	2A	09	50＊2	05	1B	05	3A	←N＝2
05	35	05	74	－	－	－	－	←N＝3

－：未定義
＊1：DISK-BASIC
＊2：MS-DOS
その他：IBM 8″FD準拠



システム共通域 シンボル名・絶対番地	用　　途	備　　考
F2DD_RESULT (5D0H ～ 5DFH)	・640KBFD用リザルトステータス格納域  	ST0について，次の操作を行う． (1) MOTOR OFF時の処理 MOTOR OFF時にシステム共通域の各ユニット毎の情報(STQ)のNRビット(Not Ready…D3)をすべてONにする． (2) MOTOR ON時の処理 MOTOR OFFタイマカウンタをチェックする前に，上記のNRビットをチェックしONの時，Waitループを実行する(実行後NRビットはOFFにする)．

■1MB フロッピーディスク BIOS コマンド

INT 1BH AH＝06H	データの読み出し［READ DATA］	N H

入　力

AH＝BIOS コマンド識別コード

D_7	D_6	D_5	D_4	D_3	D_2	D_1	D_0
MT	MF	$\bar{r}$	SEEK	0	1	1	0

AL＝デバイスタイプユニット番号(DA／UA)(90H～93H)
BX＝データ長(DTL)(バイト単位)
CL＝シリンダ番号(C)(0～76)
DH＝ヘッド番号(H)(0～1)
DL＝セクタ番号(R)(1～26)
CH＝セクタ長(N)(00H～03H)
ES：BP＝データバッファ領域の先頭アドレス

出　力

CF＝終了条件
　0：正常終了
　1：異常終了
AH＝ステータス情報(「■ DISK BIOS 概説　●ステータス情報一覧」参照)
システム共通域(DISK_RESULT 564H～583H の 8 バイトエントリ)
　＝FDC からのリザルトステータス情報を格納

機　能

指定されたデバイスタイプユニット番号をもつデバイスの，指定された実行開始セクタ(ID 情報で指定されたもの)から，指定されたメモリ領域(データバッファ領域の先頭アドレス)へ，指定された長さ(DTL)のデータを読み出す．
現在選択されているシリンダ位置のトラックから読み出す場合と，シーク動作を行い，トラックの選択を行ってから読み出す場合の選択が可能である．
シングルトラック／マルチトラックの読み出し選択指定および，単密度／倍密度の読み出し選択指定が可能である．
エラー発生時に，8 回のリトライを行う，リトライをしない指定も可能である．

処　理

① DA／UA に対応するシステム共通域 DISK_RESULT の内容を調べる．

② SEEK ビットが 1(オン)かどうかを判定する．
オンならばシリンダ番号(C)によってシーク動作を行う．シーク動作が終了したか，または SEEK ビットがオフ(0)ならば③の処理を行う．

③ DMA を起動する．
DMA バウンダリの正当性をチェックする．不正なら AH に 20H をセットして終了する．正当ならば DMA を起動する．BX，ES，BP を送る．

④ FDC に READ コマンドを発行する．
マルチトラック MT，MFM モードは BIOS コマンドにしたがう．DDAM (Deleted Data Address Mark)を検出した場合は，そのセクタの読み取り後，コマンドの実行を正常終了する．

FDC コマンド発行制御

a)　FDC ステータスを READ し，FDC が BUSY 状態かどうかをチェックし，BUSY 状態ならば BUSY 状態が解けるまで待つ．

```
AAA：IN    AL, 90H
     TEST  AL, 10H
     JNZ   AAA
```

b)　FDC がデータを受けとれるかどうか，FDC ステータスをチェックする．データが受けとれる状態になるまで待つ．

```
BBB：IN    AL, 90H
     TEST  AL, 80H
     JZ    BBB
```

c)　FDC ステータスによって，FDC がデータを受信できる状態であることを確認し，コマンド(またはパラメータ)を発行する．

```
     OUT   92H, AL
```

⑤ FDC に対して，READ コマンドのパラメータを順次送出する．
C(シリンダ番号)，H(ヘッド番号)，R(セクタ番号)，N(セクタ長)

⑥ EOT(トラック上の最終セクタ)，GPL(GAP3 の長さ)，DTL(処理すべきセクタ当りのデータ長)は次の表の通りである．
DTL＝255(FFH)

注意：このDTL は FDC のパラメータとして一意的に(FFH)指定するもので，BIOS コマンドの BX とは関係ない．

EOT，GPL

MF ビット	セクタ内の データ長N	セクタ当りの密度 (バイト／セクタ)	EOT (トラック上の 最終セクタ)	GPL (GAP レングス)
FM モード (単密度)	00H	128	1AH	07H
	01H	256	0FH	0EH
	02H	512	08H	1BH
MFM モード (倍密度)	01H	256	1AH	0EH
	02H	512	0FH	1BH
	03H	1024	08H	35H

⑦割り込み信号の入力を待つ．
　入力処理の終了を待ち，リザルトステータス情報を読み出し(ST0, ST1, ST2)，実行終了セクタのID情報の読み出しを行い，システム共通域のRESULT_DATA，BIOSコマンド出力条件の設定を行う．
⑧DMAチャネルを閉じる．

その他

1回の動作の転送容量はMT(マルチトラック)ビット，MF(倍密度指定)ビット，N(セクタ長)に関係する．

MT	MF	N	転送容量(バイト)		最終セクタ
0	0	00H	1～128×n	n＝1～26	ヘッド0のセクタ26または ヘッド1のセクタ26
	1	01H	1～256×n		
1	0	00H	1～128×n	n＝1～52	ヘッド1のセクタ26
	1	01H	1～256×n		
0	0	01H	1～256×n	n＝1～15	ヘッド0のセクタ15または ヘッド1のセクタ15
	1	02H	1～512×n		
1	0	01H	1～256×n	n＝1～30	ヘッド1のセクタ15
	1	02H	1～512×n		
0	0	02H	1～512×n	n＝1～8	ヘッド0のセクタ8または ヘッド1のセクタ8
	1	03H	1～1024×n		
1	0	02H	1～512×n	n＝1～16	ヘッド1のセクタ8
	1	03H	1～1024×n		

注：nの値はプログラマブルで，EOTの値で定義される．

BIOS コマンド実行を正常に終了したときに，システム共通域の RESULT_DATA に設定される ID 情報の状態は次表のようになる.

MT	EOT	最終バイトの転送に関したセクタ	IDR の状態			
			C	H	R	N
0	1AH 0FH 08H	ヘッド0のセクタ1～25 〃　1～14 〃　1～7	もとのまま	もとのまま	R＋1	もとのまま
	1AH 0FH 08H	ヘッド0のセクタ　26 〃　15 〃　8	C＋1	もとのまま	R＝01(注)	もとのまま
	1AH 0FH 08H	ヘッド1のセクタ1～25 〃　1～14 〃　1～7	もとのまま	もとのまま	R＋1	もとのまま
	1AH 0FH 08H	ヘッド1のセクタ　26 〃　15 〃　8	C＋1	もとのまま	R＝01(注)	もとのまま
1	1AH 0FH 08H	ヘッド0のセクタ1～25 〃　1～14 〃　1～7	もとのまま	もとのまま	R＋1	もとのまま
	1AH 0FH 08H	ヘッド0のセクタ　26 〃　15 〃　8	もとのまま	下1ビットを反転する	R＝01(注)	もとのまま
	1AH 0FH 08H	ヘッド1のセクタ1～25 〃　1～14 〃　1～7	もとのまま	もとのまま	R＋1	もとのまま
	1AH 0FH 08H	ヘッド1のセクタ　26 〃　15 〃　8	C＋1	下1ビットを反転する	R＝01(注)	もとのまま

注：ヘッドの選択状態(ST0 の HD ビットも含む)は最終バイトの転送に関係したセクタに属するトラックのままである.

INT 1BH AH＝05H	データの書き込み [WRITE DATA]	N H

入　力

AH＝BIOS コマンド識別コード

D_7	D_6	D_5	D_4	D_3	D_2	D_1	D_0
MT	MF	$\overline{r}$	SEEK	0	1	0	1

AL＝デバイスタイプユニット番号(DA／UA)(90H〜93H)
BX＝データ長(DTL)(バイト単位)
CL＝シリンダ番号(C)(0〜76)
DH＝ヘッド番号(H)(0〜1)
DL＝セクタ番号(R)(1〜26)
CH＝セクタ長(N)(00H〜03H)
ES：BP＝データバッファ領域の先頭アドレス

出　力

CF＝終了条件
　0：正常終了
　1：異常終了
AH＝ステータス情報(「■ DISK BIOS 概説　●ステータス情報一覧」参照)
システム共通域(DISK_RESULT 564H〜583H の 8 バイトエントリ)
　＝FDC からのリザルトステータス情報を格納

機　能

指定されたデバイスタイプユニット番号をもつデバイスの，指定された実行開始セクタ(ID 情報で指定されたもの)から，指定されたメモリ領域(データバッファ領域の先頭アドレス)の，指定された長さ(DTL)のデータを書き込む.
現在選択されているシリンダ位置のトラックへ書き込む場合と，シーク動作を行い，トラックの選択を行ってから書き込む場合との選択が可能である.
単密度／倍密度の書き込み選択指定も可能である.
エラー発生時に，8 回のリトライを行う，リトライをしない指定も可能である.

注意：マルチトラック指定は使用しないこと.

処　理

「データの読み出し　AH＝06H」と同様の処理を行う.

注意：データ長(DTL)で示すバイト数のデータの書き込みが，セクタの途中で終了した場合は，そのセクタの残りのバイトには 00H を書き込んで正常終了する.

INT 1BH AH＝10H	シーク [SEEK]	N H

入　力

AH＝BIOS コマンド識別コード

D_7	D_6	D_5	D_4	D_3	D_2	D_1	D_0
×	×	$\overline{r}$	1	×	×	×	×

AL＝デバイスタイプユニット番号(DA／UA)(90H〜93H)
CL＝シリンダ番号(C)(0〜76)

出　力

CF＝終了条件
　0：正常終了
　1：異常終了
AH＝ステータス情報(「■ DISK BIOS 概説　●ステータス情報一覧」参照)
システム共通域 DISK_RESULT(564H〜586H)の8バイトエントリ
　＝現在のシークアドレス(シリンダ番号)を PCN として格納

機　能

指定されたデバイスタイプユニット番号に対して，指定されたシリンダ番号までシークさせる.
エラー発生時に，8回のリトライを行う，リトライをしない指定も可能である.
なお，読み出し(READ)／書き込み(WRITE)用の BIOS コマンドには，シーク動作を同時に行うことが可能になっている．それぞれの BIOS コマンド識別コードの D_4ビット(10H)をオン(1)にするとシーク動作を伴い，オフ(0)にすると現在のシリンダを対象とした動作を行う.

処　理

① FDC にシークコマンド(0FH)を送出する.
② FDC にシークコマンドに対するパラメータを送出する.
　シークを行うユニット番号，ヘッド番号を渡す.
③シーク動作の終了を待つ.
④シーク動作が終了すると出力のステータス情報を読み出す.

INT 1BH	シリンダ 0 へのシーク	N H
AH＝07H	[RECALIBRATE]	

入　力

AH＝BIOS コマンド識別コード

D_7	D_6	D_5	D_4	D_3	D_2	D_1	D_0
0	0	$\overline{r}$	0	0	1	1	1

AL＝デバイスタイプユニット番号(DA／UA)(90H～93H)

出　力

CF＝終了条件
　0：正常終了
　1：異常終了
AH＝ステータス情報(「■ DISK BIOS 概説　●ステータス情報一覧」参照)

機　能

シリンダ番号 0(デバイスから，トラック 0 信号を検出するまで)へシークさせる．
シーク動作は，シリンダ番号 0 の方向へ 1 シリンダずつ行い，デバイスからのトラック 0 信号を検出するまで繰り返す．
エラー発生時に，8 回のリトライを行う，リトライをしない指定も可能である．

処　理

① FDC にリキャリブレートコマンド(07H)を送出する．
②次のシーク動作のために約 20msec 待つ．

INT 1BH	トラックのフォーマット	N H
AH＝0DH	[FORMAT TRACK]	

入 力

AH＝BIOSコマンド識別コード

D_7	D_6	D_5	D_4	D_3	D_2	D_1	D_0
0	MF	$\overline{r}$	SEEK	1	1	0	1

AL＝デバイスタイプユニット番号(DA／UA)(90H〜93H)
BX＝データ長(DTL)(バイト単位)
CH＝セクタ長(N)(00, 01, 02, 03)
CL＝シリンダ番号(C)(0〜76)(AHのSEEKビットが1のとき有効)
DH＝ヘッド番号(H)(0〜1)
DL＝データ部への書き込みデータパターン(D)
ES：BP＝データバッファ領域の先頭アドレス

出 力

CF＝終了条件
　0：正常終了
　1：異常終了
AH＝ステータス情報(「■DISK BIOS概説　●ステータス情報一覧」参照)

機 能

指定されたセクタ長(N)，トラック当りのセクタ数(SC)，ギャップ長(GPL)，データ部に書き込むデータパターン(D)などにしたがって1トラック分フォーマット書き込みを行う．
セクタのID部にデータを書き込むときには，指定されたデータバッファ領域の内容(C, H, R, Nの4バイト×セクタ数)を使用する．したがって，セクタシーケンスIDや不良シリンダIDなども書き込むことが可能である(C, H, R, Nの指定による)．
各セクタのデータ部には，1バイトのデータDをNで指定される長さ分だけ繰り返し書き込む．
現在選択されているシリンダ位置のトラックから読み出す場合と，シーク動作を行い，トラックの選択を行ってから読み出す場合との選択が可能である．
単密度／倍密度の読み出し選択指定が可能である．
エラー発生時に，8回のリトライを行う，リトライをしない指定も可能である．

処　理

①DA／UAに対応するユニットの，現在選択されているシリンダのHバイトで示されるヘッドの面にあるトラックにフォーマットを書き込む．

②セクタのID部の書き込みは，指定されているデータバッファ領域の先頭アドレス(ES：BP)から，BXのデータ長までのデータバッファ上に，セクタのID部ごとのC，H，R，Nの4バイトエントリをトラックのセクタ数分だけ展開しておき，これを書き込む(［その他］を参照)．

③セクタのデータ部の書き込みは，指定されたDL(データパターン)の内容を，指定されたCH(セクタ長)の長さ分だけセクタごとに繰り返す．

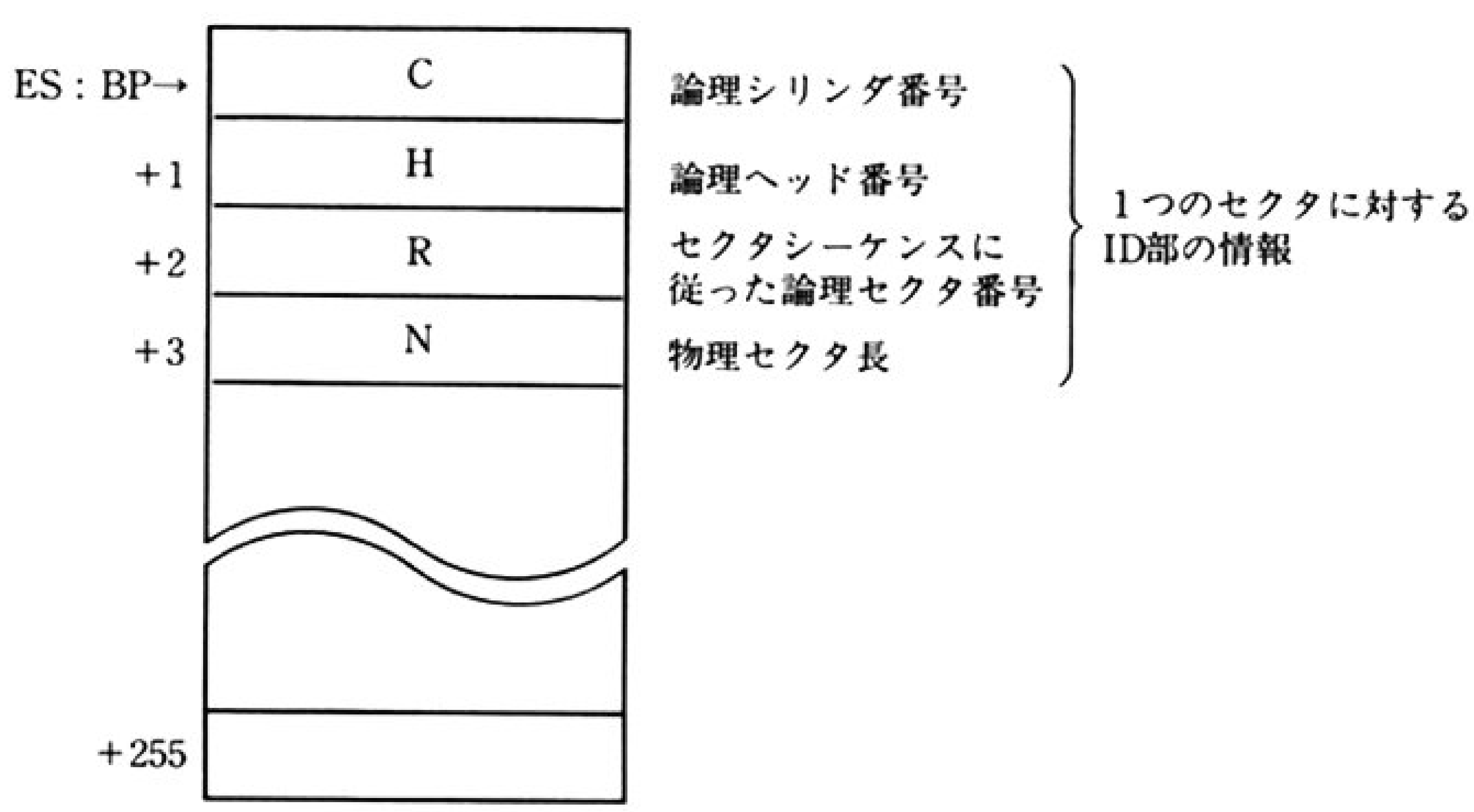
その他

パラメータの指定方法

指定方法		指定内容		トラック当りのセクタ数 SC	ギャップ長 GPL	IDフォーマット用データバッファ長 (DTL)	備考
MFビット	セクタ長 N	密度	セクタ当りのバイト数				
0	00	単密度 FMモード	128	1AH (26)	1BH	104	N_{88}-BASIC (シリンダ0，HEAD0) MS-DOS(8″1S)
	01		256	0FH (15)	2AH	60	
	02		512	08H (8)	3AH	32	
1	01	倍密度 MFMモード	256	1AH (26)	36H	104	N_{88}-BASIC (シリンダ0，HEAD0以外)
	02		512	0FH (15)	54H	60	
	03		1024	08H (8)	74H	32	MS-DOS

注：DTLは上表の値以上であればよい．255をとるようにする．

データバッファの内容



セクタシーケンスにしたがった論理セクタ番号

a) 26セクタ／トラックの場合

セクタシーケンス	物理セクタ番号(16進)																										
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	0A	0B	0C	0D	0E	0F	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1A	
	論理セクタ番号(16進)																										
00,01	01	02	03	04	05	06	07	08	09	0A	0B	0C	0D	0E	0F	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1A	← CP/M, MS-DOS
02	01	03	05	07	09	0B	0D	0F	11	13	15	17	19	02	04	06	08	0A	0C	0E	10	12	14	16	18	1A	
03	01	04	07	0A	0D	10	13	16	19	02	05	08	0B	0E	11	14	17	1A	03	06	09	0C	0F	12	15	18	
04	01	05	09	0D	11	15	19	02	06	0A	0E	12	16	1A	03	07	0B	0F	13	17	04	08	0C	10	14	18	
05	01	06	0B	10	15	1A	02	07	0C	11	16	03	08	0D	12	17	04	09	0E	13	18	05	0A	0F	14	19	
06	01	07	0D	13	19	02	08	0E	14	1A	03	09	0F	15	04	0A	10	16	05	0B	11	17	06	0C	12	18	
07	01	08	0F	16	02	09	10	17	03	0A	11	18	04	0B	12	19	05	0C	13	1A	06	0D	14	07	0E	15	
08	01	09	11	19	02	0A	12	1A	03	0B	13	04	0C	14	05	0D	15	06	0E	16	07	0F	17	08	10	18	
09	01	0A	13	02	0B	14	03	0C	15	04	0D	16	05	0E	17	06	0F	18	07	10	19	08	11	1A	09	12	
0A	01	0B	15	02	0C	16	03	0D	17	04	0E	18	05	0F	19	06	10	1A	07	11	08	12	09	13	0A	14	
0B	01	0C	17	02	0D	18	03	0E	19	04	0F	1A	05	10	06	11	07	12	08	13	09	14	0A	15	0B	16	
0C	01	0D	19	02	0E	1A	03	0F	04	10	05	11	06	12	07	13	08	14	09	15	0A	16	0B	17	0C	18	
0D	01	0E	02	0F	03	10	04	11	05	12	06	13	07	14	08	15	09	16	0A	17	0B	18	0C	19	0D	1A	← PC-9800シリーズ BASIC
FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	

b）15 セクタ／トラックの場合

セクタシーケンス	物理セクタ番号(16進)															
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	0A	0B	0C	0D	0E	0F	
	論理セクタ番号(16進)															
00,01	01	02	03	04	05	06	07	08	09	0A	0B	0C	0D	0E	0F	← IBM-PC
02	01	03	05	07	09	0B	0D	0F	02	04	06	08	0A	0C	0E	
03	01	04	07	0A	0D	02	05	08	0B	0E	03	06	09	0C	0F	
04	01	05	09	0D	02	06	0A	0E	03	07	0B	0F	04	08	0C	
05	01	06	0B	02	07	0C	03	08	0D	04	09	0E	05	0A	0F	
06	01	07	0D	02	08	0E	03	09	0F	04	0A	05	0B	06	0C	
07	01	08	0F	02	09	03	0A	04	0B	05	0C	06	0D	07	0E	
08	01	09	02	0A	03	0B	04	0C	05	0D	06	0E	07	0F	08	
FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	

c）8 セクタ／トラックの場合

セクタシーケンス	物理セクタ番号(16進)								
	01	02	03	04	05	06	07	08	
	論理セクタ番号(16進)								
00,01	01	02	03	04	05	06	07	08	← MS-DOS
02	01	03	05	07	02	04	06	08	
03	01	04	07	02	05	08	03	06	
04	01	05	02	06	03	07	04	08	
FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	

INT 1BH	初期化 [INITIALIZE]	N H
AH＝03H		

入　力

AH＝03H

D_7	D_6	D_5	D_4	D_3	D_2	D_1	D_0
0	0	0	0	0	0	1	1

AL＝デバイスタイプユニット番号(DA／UA)(90H〜93H)

出　力

CF＝終了条件
　0：正常終了
　1：異常終了
AH＝ステータス情報(00H)

機　能

1MB フロッピーディスク装置全体の初期化を行う．

処　理

① FDCμPD765A の初期化
　ライトコントロールレジスタを使用．
②システム共通域の初期化(DISK_EQUIP，DISK_INT，DISK_RESULT)
③ FDC に対して初期値の設定(SPECIFY コマンド発行)
　HUT(Head Unload Time)の設定．
　リード／ライトコマンド実行後，アンロード状態にするまでの時間を指定する
　…… 192msec
　SRT(Step Rate Time)の設定．
　シーク動作時デバイスへ送る STEP 信号の間隔時間を指定する
　…… 機種により異なる場合があるため，設定変更しない事．
　HLT(Head Load Time)の設定．
　リード／ライトコマンドの実行開始後，ヘッドがアンロード状態であればロードさせるが，ロードした後ヘッドが安定状態になるまでの待ち時間を指定する
　…… 50msec
　DMA モードに設定する．
④各ユニットに対してリキャリブレートコマンドによるチェックを行う．(操作の接続状況と動作確認)

INT 1BH	ベリファイ [VERIFY]	N H
AH=01H		

入　力

AH=BIOSコマンド識別コード

D_7	D_6	D_5	D_4	D_3	D_2	D_1	D_0
MT	MF	$\bar{r}$	SEEK	0	0	0	1

AL=デバイスタイプユニット番号(DA／UA)(90H〜93H)
BX=データ長(DTL)(バイト単位)
CL=シリンダ番号(C)(0〜76)
DH=ヘッド番号(H)(0〜1)
DL=セクタ番号(R)(1〜26)
CH=セクタ長(N)(00H〜03H)
ES：BP=データバッファ領域の先頭アドレス

出　力

CF=終了条件
　0：正常終了
　1：異常終了
AH=ステータス情報(「■ DISK BIOS概説　●ステータス情報一覧」参照)

機　能

指定されているデバイスタイプユニット番号(DA／UA)のディスク装置の，指定されたセクタのデータを読み取る．ただし，メモリへの転送は行わない．
現在選択されているシリンダ位置のトラックから読み出す場合と，シーク動作を行い，トラックの選択を行ってから読み出す場合との選択が可能である．
シングルトラック／マルチトラックの読み出し選択指定および，単密度／倍密度の読み出し選択指定が可能である．
エラー発生時に，8回のリトライを行う，リトライをしない指定も可能である．

注意： DDAM(Deleted Data Address Mark)を検出しても，そのセクタをスキップして，処理を続行する．

処　理

読み取ったデータをメモリに転送しないことを除いて「データの読み出し AH=06H」と同じである．

INT 1BH AH＝04H	センス［SENSE］	N H

入　力

AH＝BIOS コマンド識別コード

D_7	D_6	D_5	D_4	D_3	D_2	D_1	D_0
n	0	$\overline{r}$	0	0	1	0	0

AL＝デバイスタイプユニット番号(DA／UA)(90H～93H)

出　力

CF＝終了条件
　0：正常終了
　1：異常終了
AH＝ステータス情報(「■ DISK BIOS 概説　●ステータス情報一覧」参照)

機　能

指定したデバイスの状態を調べる．
エラー発生時に，8回のリトライを行う，リトライをしない指定も可能である．

処　理

FDC へ SENCE コマンドを送り，デバイスの状態を得，これを編集して AH にセットする．

INT 1BH	
AH＝0AH	IDの読み出し［READ ID］　N　H

入　力

AH＝BIOSコマンド識別コード

D_7	D_6	D_5	D_4	D_3	D_2	D_1	D_0
0	MF	$\overline{\mathrm{r}}$	SEEK	1	0	1	0

AL＝デバイスタイプユニット番号(DA／UA)(90H〜93H)
CL＝シリンダ番号(C)(0〜76)(AHのSEEKビットが1のとき意味をもつ)
DH＝ヘッド番号(H)(0〜1)

出　力

CF＝終了条件
　0：正常終了
　1：異常終了
AH＝ステータス情報(「■DISK BIOS概説　●ステータス情報一覧」参照)
CH＝セクタ長(N)
CL＝シリンダ番号(C)
DH＝ヘッド番号(H)
DL＝セクタ番号(R)
（CH〜DL：正常なIDのID情報）

機　能

指定されたデバイスタイプユニット番号をもつデバイスの，指定されたトラック上の最初に正常に読みとれたIDをID情報(C，H，R，N)に格納する．
現在選択されているシリンダ位置のトラックから読み出す場合と，シーク動作を行い，トラックの選択を行ってから読み出す場合との選択が可能である．
単密度／倍密度の読み出し選択指定が可能である．
エラー発生時に，8回のリトライを行う，リトライをしない指定も可能である．

INT 1BH AH＝09H	デリーテッドデータの書き込み [WRITE DELETED DATA]	N　H

入　力

AH＝BIOS コマンド識別コード

D_7	D_6	D_5	D_4	D_3	D_2	D_1	D_0
MT	MF	$\overline{\mathrm{r}}$	SEEK	1	0	0	1

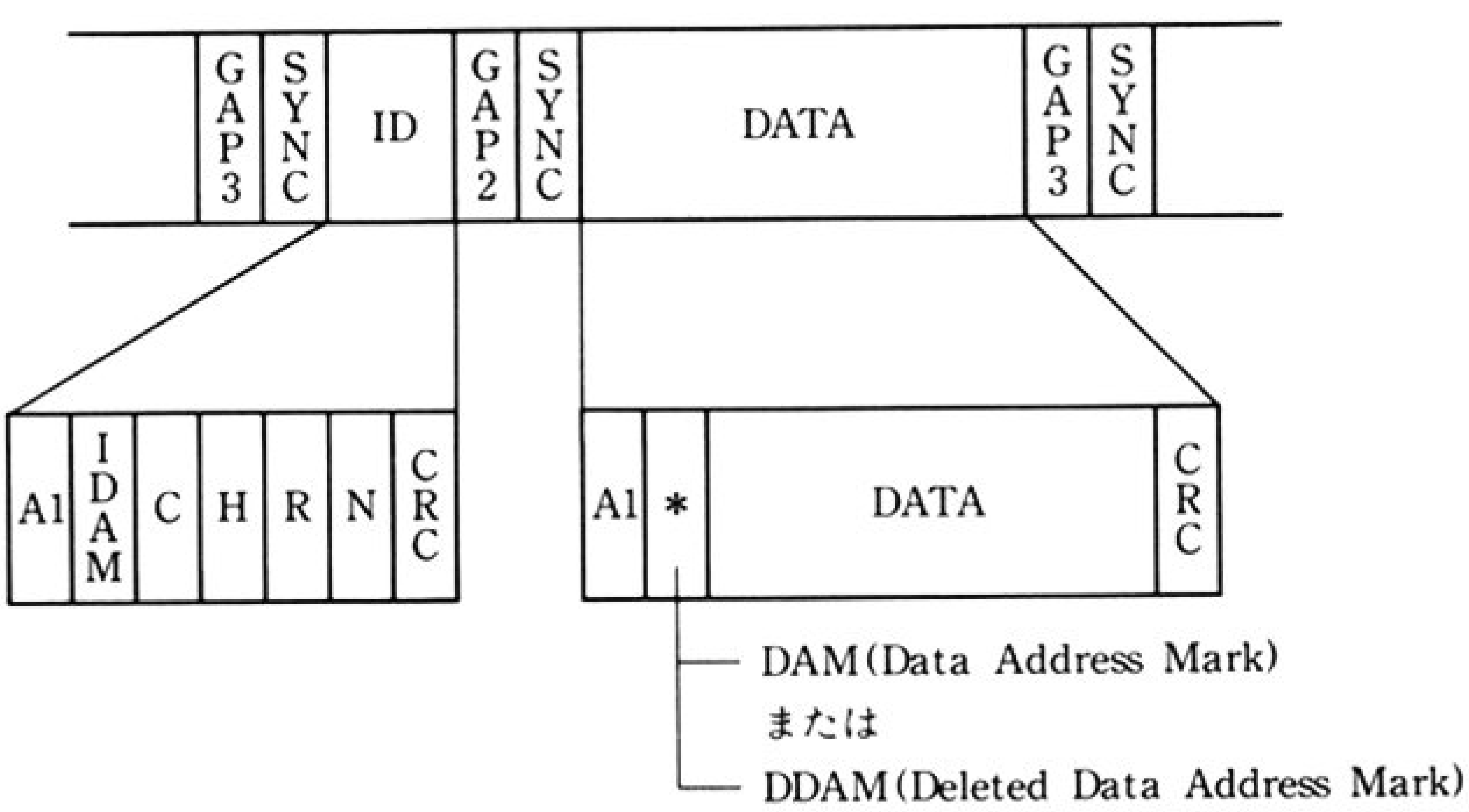
AL＝デバイスタイプユニット番号(DA／UA)(90H～93H)
BX＝データ長(DTL)(バイト単位)
CL＝シリンダ番号(C)(0～76)
DH＝ヘッド番号(H)(0～1)
DL＝セクタ番号(R)(1～26)
CH＝セクタ長(N)(00H～03H)
ES：BP＝データバッファ領域の先頭アドレス

出　力

CF＝終了条件
　0：正常終了
　1：異常終了
AH＝ステータス情報(「■ DISK BIOS 概説　●ステータス情報一覧」参照)

機　能

セクタのデータフィールドの Data　Address　Mark の代わりに Deleted　Data　Address Mark を書き込むことを除いて，「データの書き込み　AH＝05H」と同じ機能をもつ．



処　理

「データの書き込み　AH＝05H」と同様の処理を行う．

INT 1BH	デリーテッドデータの読み出し	N H
AH=0CH	[READ DELETED DATA]	

入　力

AH=BIOS コマンド識別コード

D_7	D_6	D_5	D_4	D_3	D_2	D_1	D_0
MT	MF	$\overline{r}$	SEEK	1	1	0	0

AL=デバイスタイプユニット番号(DA／UA)(90H～93H)
BX=データ長(DTL)(バイト単位)
CL=シリンダ番号(C)(0～76)
DH=ヘッド番号(H)(0～1)
DL=セクタ番号(R)(1～26)
CH=セクタ長(N)(00H～03H)
ES：BP=データバッファ領域の先頭アドレス

出　力

CF=終了条件
　0：正常終了
　1：異常終了
AH=ステータス情報(「■DISK BIOS 概説　●ステータス情報一覧」参照)

機　能

セクタのデータフィールドの Data　Address　Mark の代わりに Deleted　Data Address Mark を扱うことを除いて,「データの読み出し　AH=06H」と同じ機能をもつ.

処　理

「データの読み出し　AH=06H」と同様の処理を行う.

INT 1BH AH＝02H	診断のための読み出し [READ DIAGNOSTIC]	N H

入　力

AH＝BIOSコマンド識別コード

D_7	D_6	D_5	D_4	D_3	D_2	D_1	D_0
0	MF	$\overline{r}$	SEEK	0	0	1	0

AL＝デバイスタイプユニット番号(DA／UA)(90H～93H)
BX＝データ長(DTL)(バイト単位)
CL＝シリンダ番号(C)(0～76)
DH＝ヘッド番号(H)(0～1)
DL＝セクタ番号(R)(1～26)
CH＝セクタ長(N)(00H～03H)
ES：BP＝データバッファ領域の先頭アドレス

出　力

CF＝終了条件
　0：正常終了
　1：異常終了
AH＝ステータス情報(「■ DISK BIOS概説　●ステータス情報一覧」参照)

機　能

インデックスマークの直後から読み取りを開始し，IDのエラー，およびデータ部のエラーが検出されても読み取りを続行することを除いて，「データの読み出し AH＝06H」と同じ機能である．

処　理

インデックスマークの直後から読み取りを開始する．
「データの読み出し　AH＝06H」との相違点は以下の通りである．

- IDまたはデータ部のCRCエラーが検出されても読み取りを続ける．
- 読み取ったIDとID情報の比較を行うが，それらが異なっていてもステータスにND(No Data)をセットするだけで，そのセクタのデータを処理する．
- Deleted Data Address Markのあるセクタを検出しても，コマンド実行の終了条件にはならない．

■640KB フロッピーディスク BIOS コマンド

INT 1BH		
AH＝06H	データの読み出し［READ DATA］	N H

入　力

AH＝BIOS コマンド識別コード

D_7	D_6	D_5	D_4	D_3	D_2	D_1	D_0
MT	MF	$\overline{r}$	SEEK	0	1	1	0

AL＝デバイスタイプユニット番号(DA／UA)(70H～73H)
BX＝データ長(DTL)(バイト単位)
CL＝シリンダ番号(C)(0～79)
DH＝ヘッド番号(H)(0～1)
DL＝セクタ番号(R)(1～16)
CH＝セクタ長(N)(00H～03H)
ES：BP＝データバッファ領域の先頭アドレス

出　力

CF＝終了条件
　0：正常終了
　1：異常終了
AH＝ステータス情報(「■ DISK BIOS 概説　●ステータス情報一覧」参照)
システム共通域(F2DD RESULT　5D0～5DF の 16 バイトエントリ)
　＝FDC からのリザルトステータス情報を格納

機　能

指定されたデバイスタイプユニット番号をもつデバイスの，指定された実行開始セクタ(ID 情報で指定されたもの)から，指定されたメモリ領域(データバッファ領域の先頭アドレス)へ，指定された長さ(DTL)のデータを読み出す．
現在選択されているシリンダ位置のトラックから読み出す場合と，シーク動作を行い，トラックの選択を行ってから読み出す場合との選択が可能である．
シングルトラック／マルチトラックの読み出し選択指定および，単密度／倍密度の読み出し選択指定が可能である．
エラー発生時に，8 回のリトライを行う，リトライをしない指定も可能である．

処　理

①DA／UAに対応するシステム共通域F2DD_RESULTの内容を調べる．
②SEEKビットが1(オン)かどうかを判定する．
オンならばシリンダ番号(C)によってシーク動作を行う．シーク動作が終了したか，またはSEEKビットがオフ(0)ならば③の処理を行う．
③DMAを起動する．
DMAバウンダリの正当性をチェックする．不正ならAHに20Hをセットして終了する．正当ならばDMAを起動する．BX，ES，BPを送る．
④FDCにREADコマンドを発行する．
マルチトラックMT，MFMモードはBIOSコマンドにしたがう．DDAM(Deleted Data Address Mark)を検出した場合は，そのセクタの読み取り後，コマンドの実行を正常終了する．

FDCコマンド発行制御

a)　FDCステータスをREADし，FDCがBUSY状態かどうかをチェックし，BUSY状態ならばBUSY状態が解けるまで待つ．

```
AAA：IN     AL，90H
     TEST   AL，10H
     JNZ    AAA
```

b)　FDCがデータを受けとれるかどうか，FDCステータスをチェックする．データが受けとれる状態になるまで待つ．

```
BBB：IN     AL，90H
     TEST   AL，80H
     JZ     BBB
```

c)　FDCステータスによって，FDCがデータを受信できる状態であることを確認し，コマンド(またはパラメータ)を発行する．

```
     OUT    92H，AL
```

⑤FDCに対して，READコマンドのパラメータを順次送出する．
C(シリンダ番号)，H(ヘッド番号)，R(セクタ番号)，N(セクタ長)
⑥EOT(トラック上の最終セクタ)，GPL(GAP3の長さ)，DTL(処理すべきセクタ当りのデータ長)は次の表の通りである．
DTL＝255(FFH)

注意：このDTLはFDCのパラメータとして一意的に(FFH)指定するもので，BIOSコマンドのBXとは関係ない．

EOT，GPL

MFビット	セクタ内のデータ長N	セクタ当りの密度（バイト／セクタ）	EOT（トラック上の最終セクタ）	GPL（GAPレングス）
FMモード（単密度）	00H	128	10H	07H
	01H	256	09H	0EH
	02H	512	05H	1BH
MFMモード（倍密度）	01H	256	10H	0EH
	02H	512	09H	1BH
	03H	1024	05H	35H

⑦割り込み信号の入力を待つ．
入力処理の終了を待ち，リザルトステータス情報を読み出し(ST0, ST1, ST2)，実行終了セクタのID情報の読み出しを行い，システム共通域のRESULT_DATA，BIOSコマンド出力条件の設定を行う．
⑧DMAチャネルを閉じる．

その他

1回の動作の転送容量はMT(マルチトラック)ビット，MF(倍密度指定)ビット，N(セクタ長)に関係する．

MT	MF	N	転送容量(バイト)		最終セクタ
0	0	00H	1～128×n	n＝1～16	ヘッド0のセクタ16または ヘッド1のセクタ16
	1	01H	1～256×n		
1	0	00H	1～128×n	n＝1～32	ヘッド1のセクタ16
	1	01H	1～256×n		
0	0	01H	1～256×n	n＝1～9	ヘッド0のセクタ9または ヘッド1のセクタ9
	1	02H	1～512×n		
1	0	01H	1～256×n	n＝1～18	ヘッド1のセクタ9
	1	02H	1～512×n		
0	0	02H	1～512×n	n＝1～5	ヘッド0のセクタ5または ヘッド1のセクタ5
	1	03H	1～1024×n		
1	0	02H	1～512×n	n＝1～10	ヘッド1のセクタ5
	1	03H	1～1024×n		

注：nの値はプログラマブルで，EOTの値で定義される．

BIOS コマンド実行を正常に終了したときに，システム共通域の RESULT_DATA に設定される ID 情報の状態は次表のようになる．

MT	EOT	最終バイトの転送に関係したセクタ	IDR の 状 態			
			C	H	R	N
0	10H 09H 05H	ヘッド0のセクタ1～15 〃 1～8 〃 1～4	もとのまま	もとのまま	R＋1	もとのまま
	10H 09H 05H	ヘッド0のセクタ 16 〃 9 〃 5	C＋1	もとのまま	R＝01(注)	もとのまま
	10H 09H 05H	ヘッド1のセクタ1～15 〃 1～8 〃 1～4	もとのまま	もとのまま	R＋1	もとのまま
	10H 09H 05H	ヘッド1のセクタ 16 〃 9 〃 5	C＋1	もとのまま	R＝01(注)	もとのまま
1	10H 09H 05H	ヘッド0のセクタ1～15 〃 1～8 〃 1～4	もとのまま	もとのまま	R＋1	もとのまま
	10H 09H 05H	ヘッド0のセクタ 16 〃 9 〃 5	もとのまま	下1ビットを反転する	R＝01(注)	もとのまま
	10H 09H 05H	ヘッド1のセクタ1～15 〃 1～8 〃 1～4	もとのまま	もとのまま	R＋1	もとのまま
	10H 09H 05H	ヘッド1のセクタ 16 〃 9 〃 5	C＋1	下1ビットを反転する	R＝01(注)	もとのまま

注：ヘッドの選択状態(ST0 の HD ビットも含む)は最終バイトの転送に関係したセクタに属するトラックのままである．

INT 1BH	データの書き込み［WRITE DATA］	N H
AH＝05H		

入　力

AH＝BIOSコマンド識別コード

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
MF	MF	$\bar{T}$	SEEK	0	1	0	1

AL＝デバイスタイプユニット番号(DA／UA)(70H～73H)
BX＝データ長(DTL)(バイト単位)
CH＝セクタ長(N)(00H～03H)
CL＝シリンダ番号(C)(0～79)
DH＝ヘッド番号(H)(0～1)
DL＝セクタ番号(R)(1～16)
ES：BP＝データバッファ領域の先頭アドレス

出　力

CF＝終了条件
　0：正常終了
　1：異常終了
AH＝ステータス情報(「■DISK BIOS概説　●ステータス情報一覧」参照)
システム共通域(F2DD_RESULT　5D0H～5DFHの16バイトエントリ)
　＝FDCからのリザルトステータス情報を格納

機　能

指定されたデバイスタイプユニット番号をもつデバイスの，指定された実行開始セクタ(ID情報で指定されたもの)から，指定されたメモリ領域(データバッファ領域の先頭アドレス)の，指定された長さ(DTL)のデータを書き込む．
現在選択されているシリンダ位置のトラックへ書き込む場合と，シーク動作を行い，トラックの選択を行ってから書き込む場合との選択が可能である．
単密度／倍密度の書き込み選択指定も可能である．

注意：マルチトラック指定は使用しないこと．

処　理

「データの読み出し　AH＝06H」と同様の処理を行う．

注意：データ長(DTL)で示すバイト数のデータの書き込みが，セクタの途中で終了した場合は，そのセクタの残りのバイトには00Hを書き込んで正常終了する．

INT 1BH	シーク [SEEK]	N H
AH=10H		

入　力

AH=BIOSコマンド識別コード

D_7	D_6	D_5	D_4	D_3	D_2	D_1	D_0
×	×	$\overline{r}$	1	×	×	×	×

AL=デバイスタイプユニット番号(DA／UA)(70H～73)
CL=シリンダ番号(C)(0～79)

出　力

CF=終了条件
　0：正常終了
　1：異常終了
AH=ステータス情報(「■ DISK BIOS概説　●ステータス情報一覧」参照)
システム共通域F2DD_RESULT(5D0H～5DFH)の16バイトエントリ
　=現在のシークアドレス(シリンダ番号)をPCNとして格納.

機　能

指定されたデバイスタイプユニット番号に対して，指定されたシリンダ番号までシークさせる.
エラー発生時に，8回のリトライを行う，リトライをしない指定も可能である.
なお，読み出し(READ)／書き込み(WRITE)用のBIOSコマンドには，シーク動作を同時に行うことが可能になっている．それぞれのBIOSコマンド識別コードのD_4ビット(10H)をオン(1)にするとシーク動作を伴い，オフ(0)にすると現在のシリンダを対象とした動作を行う.

処　理

①FDCにシークコマンド(0FH)を送出する.
②FDCにシークコマンドに対するパラメータを送出する.
　シークを行うユニット番号，ヘッド番号を渡す.
③シーク動作の終了を待つ.
④シーク動作が終了すると出力のステータス情報を読み出す.

INT 1BH	シリンダ0へのシーク	N H
AH＝07H	[RECALIBRATE]	

入　力

AH＝BIOS コマンド識別コード

D_7	D_6	D_5	D_4	D_3	D_2	D_1	D_0
0	0	$\bar{r}$	0	0	1	1	1

AL＝デバイスタイプユニット番号(DA／UA)(70H～73H)

出　力

CF＝終了条件

0：正常終了

1：異常終了

AH＝ステータス情報(「■ DISK BIOS 概説　●ステータス情報一覧」参照)

機　能

シリンダ番号0(デバイスから，トラック0信号を検出するまで)へシークさせる．シーク動作は，シリンダ番号0の方向へ1シリンダずつ行い，デバイスからのトラック0信号を検出するまで繰り返す．

エラー発生時に，8回のリトライを行う，リトライをしない指定も可能である．

処　理

FDC は77回0シリンダに向かってシークするが，シリンダ数は80なので FDC に対して2回リキャブレートコマンドを実行する．

INT 1BH	トラックのフォーマット	N H
AH＝0DH	[FORMAT TRACK]	

入　力

AH＝BIOS コマンド識別コード

D_7	D_6	D_5	D_4	D_3	D_2	D_1	D_0
0	MF	$\bar{r}$	SEEK	1	1	0	1

AL＝デバイスタイプユニット番号(DA／UA)(70H〜73H)
BX＝データ長(DTL)(バイト単位)
CH＝セクタ長(N)(00，01，02，03)
CL＝シリンダ番号(C)(0〜79)(AH の SEEK ビットが 1 のとき有効)
DH＝ヘッド番号(H)(0〜1)
DL＝データ部への書き込みデータパターン(D)
ES：BP＝データバッファ領域の先頭アドレス

出　力

CF＝終了条件
　0：正常終了
　1：異常終了
AH＝ステータス情報(「■ DISK BIOS 概説　●ステータス情報一覧」参照)

機　能

指定されたセクタ長(N)，トラック当りのセクタ数(SC)，ギャップ長(GPL)，データ部に書き込むデータパターン(D)などにしたがって 1 トラック分フォーマット書き込みを行う．
セクタの ID 部にデータを書き込むときには，指定されたデータバッファ領域の内容(C，H，R，N の 4 バイト×セクタ数)を使用する．したがって，セクタシーケンス ID や不良シリンダ ID なども書き込むことが可能である(C，H，R，N の指定による)．
各セクタのデータ部には，1 バイトのデータ D を N で指定される長さ分だけ繰り返し書き込む．
現在選択されているシリンダ位置のトラックから読み出す場合と，シーク動作を行い，トラックの選択を行ってから読み出す場合との選択が可能である．
単密度／倍密度の読み出し選択指定が可能である．
エラー発生時に，8 回のリトライを行う，リトライをしない指定も可能である．

処　理

①DA／UAに対応するユニットの，現在選択されているシリンダのHバイトで示されるヘッドの面にあるトラックにフォーマットを書き込む．

②セクタのID部の書き込みは，指定されているデータバッファ領域の先頭アドレス(ES：BP)から，BXのデータ長までのデータバッファ上に，セクタのID部ごとのC，H，R，Nの4バイトエントリをトラックのセクタ数分だけ展開しておき，これを書き込む([その他]を参照)．

③セクタのデータ部の書き込みは，指定されたDL(データパターン)の内容を，指定されたCH(セクタ長)の長さ分だけセクタごとに繰り返す．

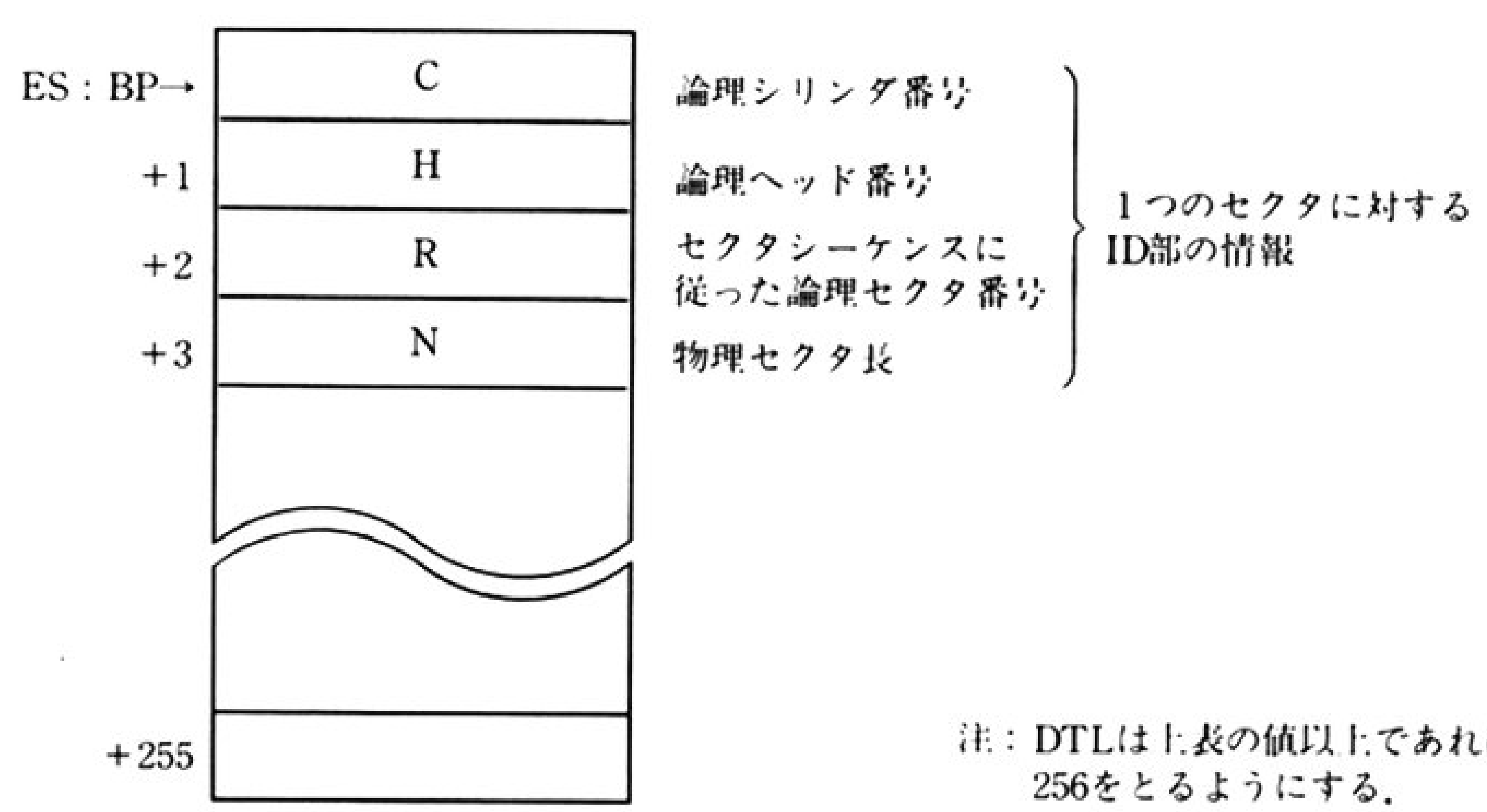
その他

パラメータの指定方法

指定方法		指定内容		トラック当りのセクタ数	ギャップ長	IDフォーマット用データバッファ長	備考
MFビット	セクタ長N	密度	セクタ当りのバイト数	SC	GPL	(DTL)	
0	00	単密度 FMモード	128	10H (16)	1BH	64	
	01		256	09H (9)	2AH	36	
	02		512	05H (5)	3AH	20	
1	01	倍密度 MFMモード	256	10H (16)	33H	64	N_{88}-BASIC
	02		512	09H (9)	50H	36	IBMの8セクタ／トラックとするときは32バイトにする
	03		1024	05H (5)	74H	20	

注：DTLは上表の値以上であればよい．255をとるようにする．

データバッファの内容



注：DTLは上表の値以上であればよい．256をとるようにする．

セクタシーケンスにしたがった論理セクタ番号

a) 16 セクタ／トラックの場合

セクタシーケンス	物理セクタ番号(16進)															
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	0A	0E	0C	0D	0E	0F	10
	論理セクタ番号(16進)															
00,01	01	02	03	04	05	06	07	08	09	0A	0B	0C	0D	0E	0F	10
02	01	03	05	07	09	0B	0D	0F	02	04	06	08	0A	0C	0E	10
03	01	04	07	0A	0D	10	02	05	08	0B	0E	03	06	09	0C	0F
04	01	05	09	0D	02	06	0A	0F	03	07	0B	0F	04	08	0C	10
05	01	06	0B	10	02	07	0C	03	08	0D	04	09	0E	05	0A	0F
06	01	07	0D	02	08	0E	03	09	0F	04	0A	10	05	0B	06	0C
07	01	08	0F	02	09	10	03	0A	04	0B	05	0C	06	0D	07	0E
08	01	09	02	0A	03	0B	04	0C	05	0D	06	0E	07	0F	08	10
FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF

b) 9 セクタ／トラックの場合

セクタシーケンス	物理セクタ番号(16進)								
	01	02	03	04	05	06	07	08	09
	論理セクタ番号(16進)								
00,01	01	02	03	04	05	06	07	08	09
02	01	03	05	07	09	02	04	06	08
03	01	04	07	02	05	08	03	06	09
04	01	05	09	02	06	03	07	04	08
05	01	06	02	07	03	08	04	09	05
FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF

c) 8 セクタ／トラックの場合

セクタシーケンス	物理セクタ番号(16進)							
	01	02	03	04	05	06	07	08
	論理セクタ番号(16進)							
00,01	01	02	03	04	05	06	07	08
02	01	03	05	07	02	04	06	08
03	01	04	07	02	05	08	03	06
04	01	05	02	06	03	07	04	08
FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF

d）5 セクタ／トラックの場合

	物理セクタ番号				
	01	02	03	04	05
セクタシーケンス	論理セクタ番号				
00,01	01	02	03	04	05
02	01	03	05	02	04
03	01	04	02	05	03
FF	FF	FF	FF	FF	FF

例

DL に格納するデータパターンの(D)について

BASIC の場合　：40H
CP／M-86 の場合　：E5H
MS-DOS の場合　：E5H

データバッファの大きさ

26 セクタ／トラックの場合　：4 バイト×26
8 セクタ／トラックの場合　：4 バイト×8

INT 1BH AH＝03H	初期化［INITIALIZE］	N　H

入　力

AH＝03H

D₇	D₆	D₅	D₄	D₃	D₂	D₁	D₀
0	0	0	0	0	0	1	1

AL＝デバイスタイプユニット番号(DA／UA)(70H～73H)

出　力

CF＝終了条件
　0：正常終了
　1：異常終了
AH＝ステータス情報(00H)

機　能

640KB フロッピーディスク装置全体の初期化を行う．

処　理

① FDCμPD765A の初期化
　ライトコントロールレジスタを使用．
②システム共通域の初期化(DISK_EQUIP，DISK_INT，DISK_RESULT)
③ FDC に対して初期値の設定(SPECIFY コマンド発行)
　HUT(Head Unload Time)の設定．
　リード／ライトコマンド実行後，アンロード状態にするまでの時間を指定する
　…… 192msec
　SRT(Step Rate Time)の設定．
　シーク動作時デバイスへ送る STEP 信号の間隔時間を指定する
　…… 機種により異なる場合があるため，設定変更しない事．
　HLT(Head Load Time)の設定．
　リード／ライトコマンドの実行開始後，ヘッドがアンロード状態であればロードさせるが，ロードした後ヘッドが安定状態になるまでの待ち時間を指定する
　…… 50msec
　DMA モードに設定する．
④各ユニットに対してリキャリブレートコマンドによるチェックを行う．(操作の接続状況と動作確認)

INT 1BH	ベリファイ [VERIFY]	N H
AH=01H		

入 力

AH＝BIOS コマンド識別コード

D_7	D_6	D_5	D_4	D_3	D_2	D_1	D_0
MT	MF	$\bar{r}$	SEEK	0	0	0	1

AL＝デバイスタイプユニット番号(DA／UA)(70H～73H)
BX＝データ長(DTL)(バイト単位)
CL＝シリンダ番号(C)(0～79)
DH＝ヘッド番号(H)(0～1)
DL＝セクタ番号(R)(1～16)
CH＝セクタ長(N)(00H～03H)
ES：BP＝データバッファ領域の先頭アドレス

出 力

CF＝終了条件
0：正常終了
1：異常終了
AH＝ステータス情報(「■ DISK BIOS 概説 ●ステータス情報一覧」参照)

機 能

指定されているデバイスタイプユニット番号(DA／UA)のディスク装置の，指定されたセクタのデータを読み取る．ただし，メモリへ転送は行わない．
現在選択されているシリンダ位置のトラックから読み出す場合と，シーク動作を行い，トラックの選択を行ってから読み出す場合との選択が可能である．
シングルトラック／マルチトラックの読み出し選択指定および，単密度／倍密度の読み出し選択指定が可能である．
エラー発生時に，8回のリトライを行う，リトライをしない指定も可能である．

注意： DDAM(Deleted Data Address Mark)を検出しても，そのセクタをスキップして，処理を続行する．

処 理

読み取ったデータをメモリに転送しないことを除いて「データの読み出し AH＝06H」と同じである．

INT 1BH	センス [SENSE]	N H
AH＝04H		

入　力

AH＝04H
AL＝デバイスタイプユニット番号(DA／UA)(70H～73H)

出　力

CF＝終了条件
　0：正常終了
　1：異常終了
AH＝ステータス情報(「■ DISK BIOS 概説　●ステータス情報一覧」参照)

機　能

指定したデバイスの状態を調べる.

処　理

FDC へ SENCE コマンドを送り，デバイスの状態を得，これを編集して AH にセットする.

INT 1BH AH＝0AH	IDの読み出し [READ ID]	N H

入　力

AH＝BIOS コマンド識別コード

D_7	D_6	D_5	D_4	D_3	D_2	D_1	D_0
0	MF	$\bar{r}$	SEEK	1	0	1	0

AL＝デバイスタイプユニット番号(DA／UA)(70H～73H)
CL＝シリンダ番号(C)(0～76)(AH の SEEK ビットが 1 のとき意味をもつ)
DH＝ヘッド番号(H)(0～1)

出　力

CF＝終了条件
　0：正常終了
　1：異常終了
AH＝ステータス情報(「■ DISK BIOS 概説　●ステータス情報一覧」参照)
CH＝セクタ長(N)
CL＝シリンダ番号(C)
DH＝ヘッド番号(H)
DL＝セクタ番号(R)
(CH～DL：正常な ID の ID 情報)

機　能

指定されたデバイスタイプユニット番号をもつデバイスの，指定されたトラック上の最初に正常に読みとれた ID を ID 情報(C，H，R，N)に格納する．
現在選択されているシリンダ位置のトラックから読み出す場合と，シーク動作を行い，トラックの選択を行ってから読み出す場合との選択が可能である．
単密度／倍密度の読み出し選択指定が可能である．
エラー発生時に，8 回のリトライを行う，リトライをしない指定も可能である．

■1MB／640KB 両用フロッピーディスク BIOS コマンド

1MB／640KB 両用タイプインターフェイスは，1MB インターフェイスと 640KB インターフェイスの 2 つの動作モードがある(本モードは PC-9801／E／F1，2，3／M2，3／VF2／U2 ではサポートされない)．

このうち，640KB インターフェイスモードは，640KB インターフェイスと同等の機能を実現するもので，デバイスタイプとして，70H～73H を使用する．

また，1MB インターフェイスモードは，1MB インターフェイスの機能を含んだうえに，640KBFD をアクセスする機能をもっている．このモードの場合は，デバイスタイプとして，次のような値を使用する．

1MBFD アクセス　……… 90H～93H
640KBFD アクセス……… 10H～13H

1MB／640KB 両用インターフェイスは，リセット後，ディップスイッチにしたがってどちらかのモードに初期化される．

ここでは，1MB／640KB 両用タイプインターフェイスに特有なコマンドを述べる．両用タイプインターフェイスでは，以下のコマンドの他に，アクセスモードに応じて，「■ 1MB フロッピーディスク BIOS コマンド」および「■ 640KB フロッピーディスク BIOS コマンド」で述べたコマンドが使用可能である．

なお，PC-9801VM0，2，4／UV2／VM21／UX0，2，4／UV21，VX01，21，41／PC-98XA model 1，2，3，11，21，31／XL model 1，2，4 以外の両用インターフェイスでは，1MB フロッピーディスクに対するコマンドが終了した後，一定時間を経過すると自動的にモータを停止するモード(自動停止モード)が用意された．これにより，1MBFD のモードは以下の 2 つとなる．

- 常時 ON モード
- 自動停止モード

自動停止モードに設定すると，再立ち上げを行わない限り，常時 ON モードに戻すことはできない．

INT 1BH	センス [SENSE]	N H
AH=04H		

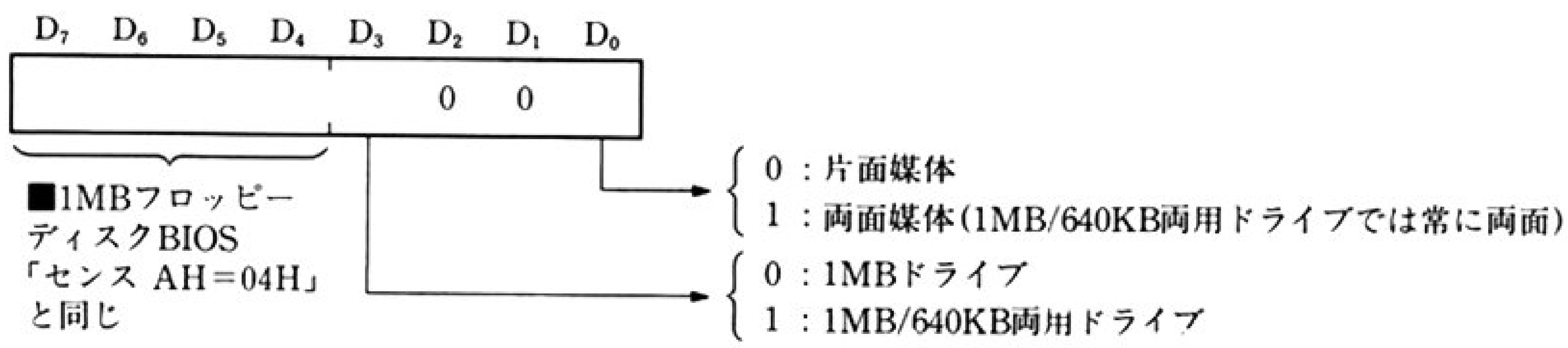
入　力

AH＝84H
AL＝デバイスタイプユニット番号(DA／UA)(70H～73H，90H～93H，10H～13H)

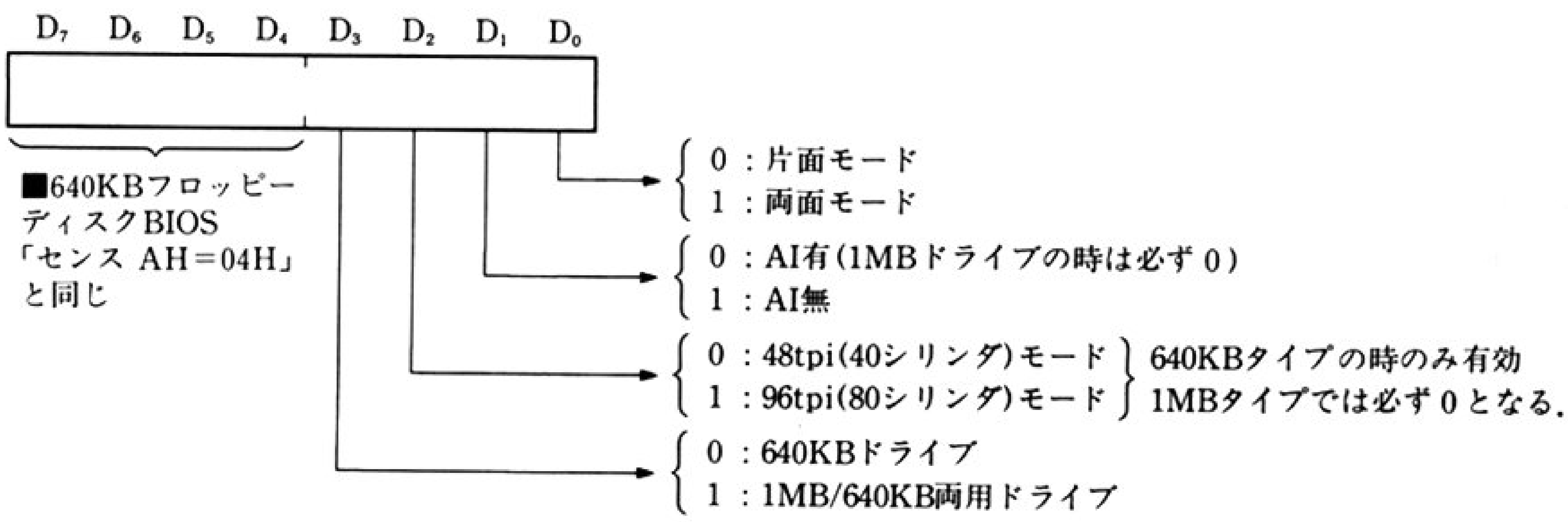
出　力

CF＝終了条件
　0：正常終了
　1：異常終了
AH＝ステータス情報(「■ DISK BIOS 概説　●ステータス情報一覧」参照)

1MB インターフェイスモード時



640KB インターフェイスモード時



注：エラー発生時は，D_3～D_0のうち両用タイプビット(D_3)のみ有効.

機　能

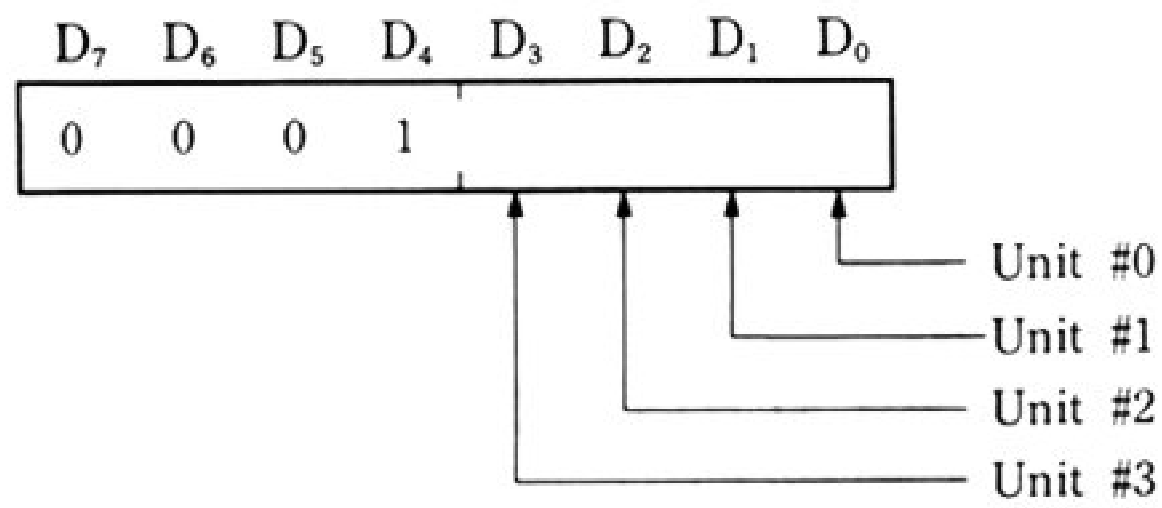
指定したデバイスの状態を調べる.

INT 1BH	動作モードの設定
AH＝0EH	(1MBインターフェイスモード時のみ)

N **H**

入力

AH＝0EH または 8EH
AL＝1×H



AH＝0Eの時，左記各Unitのbitは
0：片面モード
1：両面モード
AH＝8Eの時，左記各Unitのbitは
0：48tpiモード
1：96tpiモード

注：各ビットの初期状態は全て"1"である．
これらの指定は，DA＝1×Hのコマンドに対して有効となる．

出力

・正常終了時
CF＝0，AH＝00H
・異常終了時
CF＝1，AH＝40H

注意：「センス　AH＝04H」で上記の状態を確認できる．
PC-9801E／F／MではAH＝40H，CF＝1となり，エラーとなる．

機能

両用ドライブを1MBインターフェイスモードにて使用する際，640KBFDをアクセスする場合の動作(モード)を指定する．

INT 1BH	初期化
AH＝83H	(640KB インターフェイスモード時のみ) N H

入　力

AH＝83H
AL＝7×H または F×H　(×はユニット番号)

出　力

・正常終了時
　CF＝0，AH＝00H
・異常終了
　CF＝1，AH＝40H

PC-9801E／F／M では AL＝7×H の時，正常終了となるので，AL＝F×H で本コマンドを実行するのが望ましい．

機　能

640KB インターフェイスモード時，AI(アテンションインタラプト)を検出するよう初期化する．
AI なしに戻すことはできない．

注意：AI が有効かどうかは，このコマンドの出力または「センス　AH＝84H」で確認すること．

INT 1BH	モータ停止モードの設定
AH＝83H	N H

入　力

AH＝83H
AL＝9×H　×＝0，1 (DA／UA)

出　力

・正常終了時
　CF＝0，AH＝00H
・異常終了時
　CF＝1，AH＝40H

外付けユニットに対してこのコマンドを実行しても，常に正常終了値が返る．

機　能

1MBFD のモータを自動的に ON／OFF するモードに設定する．このコマンドによりモータ自動停止モードにした場合，モータ常時 ON モードに戻すことはできない．

■320KB フロッピーディスク BIOS コマンド

320KB フロッピーディスクは，PC-9801／E／F／M でのみ使用可能であり，その他の機種ではサポートされない．

●機能一覧

コマンド名	機能
READ DATA	DA/UA で指定されるデバイスに対して，IDR で指定されるセクタのデータを読み取り，メモリへ転送する．
WRITE DATA	DA/UA で指定されるデバイスに対して，IDR で指定されるセクタにメモリ上のデータを書き込む．
FORMAT DRIVE	DA/UA で指定されるデバイスに装着されている媒体をフォーマットする．
INITIALIZE	DA で指定されるコントローラの初期設定を行う．UA の指定は必要がない．この Initialize を行わないと，他のコマンドは起動できない．
SENSE	DA/UA で指定されるデバイスの状態をステータスとし通知する．
VERIFY	DA/UA で指定されるデバイスに対して，IDR で指定されるセクタのデータを読み取る．メモリへの転送は行わない．
SET OPERATION MODE	両面装置に対して Operation Mode(片面アクセス／両面アクセス)を指示する．

●入力データ一覧

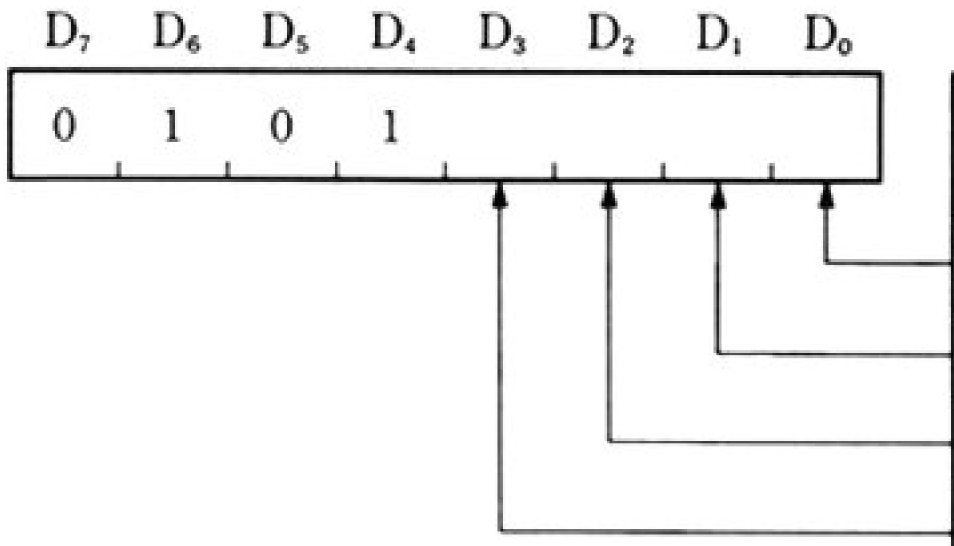
レジスタ名	AH	AL	BX	CL	DH	DL	ES	BP
レジスタの用途 ／ BIOS コマンド名	コマンド識別コード	DA/UA (50H-53H) または (DA/モード) (注1)	データサイズ (1～4096 バイト)	シリンダ番号 (片面：0～34または両面：0～39) C	ヘッド番号 (0～1) H	セクタ番号 (1～16) R	データバッファ先頭アドレスセグメントベース	データバッファ先頭アドレスオフセット
READ DATA	06H	○	○	○	○	○	○	○
WRITE DATA	05H	○	○	○	○	○	○	○
FORMAT DRIVE (注2)	0DH	○						
INITIA-LIZE (注3)	03H	DA/モード (注1)						
SENSE	04H	○						
VERIFY	01H	○	○	○	○	○	○	○
SET OPERA-TION MODE	0EH	DA/モード (注1)						

○は当該コマンドを使用する上で，レジスタ指定が必要なことを示す．

注1：「DA／モード」の指定方法は次図のとおり．
　　ただし，両面装置においてのみ有効．

注2：FORMAT DRIVE コマンドを使用すると，ID のセクタシーケンスは 01H，データ部はすべて FFH を書き込む．

注3：システム初期化時(コールド／ウォームスタート)は，無条件に両面モードでイニシャライズされる．



ビット位置	ディスクユニット番号	ビットの値	
		片面モード	両面モード
D_0	ディスクユニット#1	0	1
D_1	ディスクユニット#2	0	1
D_2	ディスクユニット#3	0	1
D_3	ディスクユニット#4	0	1

●ステータス一覧

CFの内容	0			1			
AHの内容	b_0	b_1	1×	8×	9×	2×	4×
略称 その他 / BIOS コマンド名	0：片面アクセスモード 1：両面アクセスモード	0：片面装置 1：両面装置	WP (Write Protect)	ER (Error)	TO (Time out)	DB (Dma boundary)	EC (Equipment Check)
READ DATA				○	○	○	○
WRITE DATA				○	○	○	○
FORMAT DRIVE				○			○
INITIALIZE							
SENSE	○	○	○				○
VERIFY				○	○	○	○
SET OPERATION MODE							○

- BIOSコマンドが正常終了すると，フラグレジスタのCFビットが0になる．このとき，SENSEコマンドだけはAHレジスタに意味のある内容がセットされる．
  BIOSコマンドが異常終了すると，フラグレジスタのCFビットが1になる．このとき，AHレジスタに意味のある内容がセットされる．ただし，INITIALIZEコマンドではまったくステータスを表示しない．
- 上記の表において，AHの内容は，たとえば，4×ならば下位4ビットは意味がなく，上位4ビットが(0100)となることを示している．

■固定ディスクBIOSコマンド概説

PC-9801シリーズ用の固定ディスクのコマンドは，PC-9801NS，NS/E，NC用2.5インチ内蔵固定ディスクにおいて，一部のコマンドがサポートされない他は共通である．

●内部割り込みコード1BH

N88-BASICの場合，INT 0B1Hでも使用可

●入力データ一覧

レジスタ名	AH	AL	BX	CX	DH	DL	ES	BP
レジスタの用途 ＼ BIOSコマンド名	コマンド識別コード (注1)	DA/UA (80H-81H)	データサイズ 256×n バイト	シリンダ番号 5MB 0～152 10MB 0～309 20MB 0～307	ヘッド番号 5，10MB (0～3) 20MB (0～7)	セクタ番号 (0～32)	データバッファ先頭アドレスセグメントベース	データバッファ先頭アドレスオフセット
READ DATA	α6H	○	○	○	○	○	○	○
WRITE DATA	α5H	○	○	○	○	○	○	○
RECALI-BRATE	α7H	○						
RETRACT	αFH	○						
FORMAT TRACK/ DRIVE	βDH	○	BH インタリーブファクタ (1～16)	○	○	○		
INITIALIZE	03H	DA (8×H)						
VERIFY	α1H	○	○	○	○	○	○	○
SENSE	04H	○						

注1：AHの上位4ビット $\alpha(b_7 b_6 b_5 b_4) = \times\times\overline{r}\times$　$\overline{r}$：リトライ指定ビット
　　AHの上位4ビット $\beta(b_7 b_6 b_5 b_4) = d\times\overline{r}\times$　d：フォーマット単位指定ビット

●エラーリトライ処理

エラー発生時のリトライ（コマンド識別コードのリトライビット$(\bar{r})$による再試行以外の再試行）は上位プログラムで行う．

エラーステータス情報			リトライ処理
略称	内　　容	AHの内容	
DB EN	DMA Boundary ENd of cylinder	0 0 1 0 ×××× 0 0 1 1 ××××	コマンド使用上に誤りがある
EC OR NR NW	Equipment Check Over Run Not Ready Not Writable	0 1 0 0 ×××× 0 1 0 1 ×××× 0 1 1 0 ×××× 0 1 1 1 ××××	再試行する
DE	Data Error	1 0 1 0 ××××	Recalibrate → Seek →リード／ライト系コマンド
ND MA	No Data Missing Address mark	1 1 0 0 ×××× 1 1 1 0 ××××	

●相対アドレスによるアクセス

固定ディスクにアクセスする場合，ボリューム上の相対セクタアドレスによってアクセスすることができる．使い方は次の通り．

・デバイスタイプユニット番号(DA／UA)＝00H～01H
・相対アドレスの指定

DH	DL	CH	CL
× × × × × × × ×	0 0 0 d_4 d_3 d_2 d_1 d_0	d_7 d_6 d_5 d_4 d_3 d_2 d_1 d_0	d_7 d_6 d_5 d_4 d_3 d_2 d_1 d_0

MSB　　相対セクタアドレスS　　LSB

・相対セクタアドレスと絶対セクタアドレスとの関係
　相対セクタアドレスS＝トラックあたりのセクタ数(ヘッド数 x_3+x_2)＋x_1
　絶対セクタアドレス(x_3, x_2, x_1)
　　シリンダ番号 x_3　：　(0～152 または　0～309 または　0～307 または　0～614)
　　ヘッド番号　x_2　：　(0～3 または　0～7)
　　セクタ番号　x_1　：　(0～32 または　0～16)
・ID情報を指定するコマンドに適応される．

●2.5インチ内蔵固定ディスク

従来との相違点

次のコマンドはサポートしない.

トラックのフォーマット（デバイス単位）
リトラクト

いずれも，何もせずにAH=00Hを返す.

a)「トラックのフォーマット　AH=0DH」

物理フォーマットは行わない.
0シリンダ0トラックの先頭16KバイトにE5Hをパディングする.

b) セクタ長256バイトは，ソフトエミュレート

2.5インチ固定ディスクは，物理セクタ長512バイト固定の為，セクタ長256バイトを指定した場合は固定ディスクBIOSでエミュレートする.
従来(SASI)20Mバイト固定ディスクにあった,厚型／薄型のインタフェース(MODE SETコマンド)もサポートする.

c) モータON／OFF制御

一定時間アクセスがない時，モータOFFにする.（MOTOR OFFコマンド新規追加：ソフトウェア側では使用しないこと）
モータが止っている時，アクセスでモータONにする.
その際，READYまでの時間として通常4〜5秒かかる.

2.5インチ固定ディスクの接続状況の識別法

内蔵2.5インチ固定ディスクが接続されているかどうかについては，本BIOSが有効かどうかで判定する.

システム共通域　0000：480H　ビット7=1　かつ，0000：457H≠00

従来機種との関係

		0000：480H	0000：480H ビット7
NS	固定ディスク内蔵モデル	≠00	=1
NS/E	FDモデル	≠00	=0
NC	FDモデル+従来固定ディスク	≠00	=0
他機種	固定ディスク内蔵モデル	=00	=1
	FDモデル	=00	=0
	FDモデル+従来固定ディスク	=00	=0

■固定ディスクBIOSコマンド

INT 1BH		
AH＝06H	データの読み出し［READ DATA］	N H

入　力

内部割り込みコード＝1BH
　　　　　　01BH(PC-9801の場合)
AH＝BIOSコマンド識別コード

D_7	D_6	D_5	D_4	D_3	D_2	D_1	D_0
×	×	$\bar{r}$	×	0	1	1	0

AL＝デバイスタイプユニット番号(DA／UA)(80H～81H)
BX＝データの長さ
　256×n　：PC-9801-27
　512×n　：XL／XA内蔵インターフェイス
CX＝ディスクアドレス(シリンダ番号)
　5MB　：0～152
　10MB　：0～309
　20MB　：0～307(厚型)
　　　　：0～614(薄型)
　40MB　：0～614
DH＝ディスクアドレス(ヘッド番号)
　5, 10MB：0～3
　20MB　：0～7(厚型)
　　　　：0～3(薄型)
　40MB　：0～7
DL＝ディスクアドレス(セクタ番号)
　0～32　：PC-9801-27
　0～16　：XL／XA内蔵インターフェイス
ES：BP＝バッファアドレス
　バッファの先頭アドレスを示す

出　力

CF＝終了条件
　0：正常終了
　1：異常終了
AH＝ステータス情報(「■DISK BIOS概説　●ステータス情報一覧」参照)

機　能

指定されたデバイスの，指定されたディスクアドレス(セクタ)から，指定されたメモリ領域(データバッファ領域の先頭アドレス)へ，指定された長さのデータを読み出す．
エラー発生時に，8回のリトライを行う，リトライをしない指定も可能である．

処　理

①1セクタ分のデータ転送終了後，指定されたセクタ分のデータが転送されていなければ，次のセクタを処理する．
②指定されたセクタ数のデータが，トラック，またはシリンダにまたがっていた場合，自動的にトラック，またはシリンダを切り替えて処理を続ける．
③指定されたセクタ数だけのデータを転送したら正常終了する．

コマンド実行中にエラーを検出したときは，その内容をステータス情報としてAHにセットし，異常終了する．ただし，BIOSコマンド識別のコードのrビットがゼロのとき,エラーを通知するまでに8回の再試行を実行する(このリトライ機能はハードウェアで行うもので，ソフトウェアによるものではない)．
また，エラーの種類に応じてリキャリブレート，再シークも行われ，もし成功すればエラーを通知せず正常終了する．

INT 1BH AH=05H　データの書き込み [WRITE DATA]　N　H

入　力

内部割り込みコード＝1BH
01BH(PC-9801の場合)
AH＝BIOSコマンド識別コード

D_7	D_6	D_5	D_4	D_3	D_2	D_1	D_0
×	×	$\overline{r}$	×	0	1	0	1

AL＝デバイスタイプユニット番号(DA／UA)(80H～81H)
BX＝データの長さ
256×n　：PC-9801-27
512×n　：XL／XA内蔵インターフェイス
CX＝ディスクアドレス(シリンダ番号)
5MB　：0～152
10MB　：0～309
20MB　：0～307(厚型)
　：0～614(薄型)
40MB　：0～614

DH＝ディスクアドレス(ヘッド番号)
　5，10MB：0〜3
　20MB　：0〜7(厚型)
　　　　　：0〜3(薄型)
　40MB　：0〜7
DL＝ディスクアドレス(セクタ番号)
　0〜32　：PC-9801-27
　0〜16　：XL／XA 内蔵インターフェイス
ES：BP＝メモリ上のバッファアドレス
　バッファの先頭アドレスを示す

出　力

CF＝終了条件
　0：正常終了
　1：異常終了
AH＝ステータス情報(「■ DISK BIOS 概説　●ステータス情報一覧」参照)

機　能

指定されたデバイスの，指定されたディスクアドレス(セクタ)へ，指定されたメモリ領域(データバッファ領域の先頭アドレス)から，指定された長さのデータを書き込む．
エラー発生時に，8回のリトライを行う，リトライをしない指定も可能である．

処　理

ハードウェア上の動作，エラー検出等の制御は「データの読み出し　AH＝06H」と同様である．メモリからディスクへの書き込み動作である点だけが異なる．

INT 1BH	シリンダ0へのシーク	N H
AH＝07H	[RECALIBRATE]	

入力

内部割り込みコード＝1BH
01BH（PC-9801の場合）
AH＝BIOSコマンド識別コード

D_7	D_6	D_5	D_4	D_3	D_2	D_1	D_0
×	×	$\overline{r}$	×	0	1	1	1

AL＝デバイスタイプユニット番号（DA／UA）（80H～81H）

出力

CF＝終了条件
0：正常終了
1：異常終了
AH＝ステータス情報（「■ DISK BIOS概説　●ステータス情報一覧」参照）

機能

指定されたデバイスのアームをシリンダ0へシークさせる．
エラー発生時に，8回のリトライを行う，リトライをしない指定も可能である．

処理

AHで指定されたデバイスのアームを物理シリンダ0へ移動する．
エラーリトライ制御は「データの読み出し　AH＝06H」と同様である．

INT 1BH	リトラクト [RETRACT]	N H
AH＝0FH		

入　力

内部割り込みコード＝1BH
01BH（PC-9801 の場合）
AH＝BIOS コマンド識別コード

D_7	D_6	D_5	D_4	D_3	D_2	D_1	D_0
×	×	$\bar{r}$	×	1	1	1	1

AL＝デバイスタイプユニット番号（DA／UA）（80H～81H）

出　力

CF＝終了条件
　0：正常終了
　1：異常終了
AH＝ステータス情報（「■ DISK BIOS 概説　●ステータス情報一覧」参照）

機　能

デバイスタイプユニット番号（DA／UA）で指定されるデバイスに対して，アームを未使用シリンダへ移動する．
エラー発生時に，8 回のリトライを行う，リトライをしない指定も可能である．

処　理

コマンド実行中にエラーを検出したときは，そのエラーステータス情報を AH にセットし，異常終了する．ただし，コマンド識別コードの $\bar{r}$ ビット（D_5）が 0 のときは，エラーを通知する前に 8 回の再試行を実行する．もし，再試行が成功すれば，エラーを通知せずに正常終了する．

注　意

電源をオフにする前には必ずリトラクトコマンドを発行し，アームを未使用シリンダに位置づけなければならない．これは電源をオンにしたときにアームが記録面を傷つけないようにするためである．

INT 1BH AH＝0DH	トラックのフォーマット [FORMAT TRACK／DRIVE]	N H

入　力

内部割り込みコード＝1BH
　　　　　　　　　　01BH(PC-9801 の場合)
AH＝BIOS コマンド識別コード

D_7	D_6	D_5	D_4	D_3	D_2	D_1	D_0
d	×	$\bar{r}$	×	1	1	0	1

d：フォーマット単位の指定 { 0：トラック単位． 1：デバイス単位．

AL＝デバイスタイプユニット番号(DA／UA)(80H～81H)
BH＝インタリーブファクタ(1～16)(注1)
CX＝トラック単位にフォーマットする場合のシリンダ番号(注2)
DH＝トラック単位にフォーマットする場合のヘッド番号(注2)
DL＝0
　注1：インタリーブファクタは通常5を指定する．
　注2：デバイス単位にフォーマットする場合にはCX＝0，DH＝0とする．

出　力

CF＝終了条件
　0：正常終了
　1：異常終了
AH＝ステータス情報(「■ DISK BIOS 概説　●ステータス情報一覧」参照)

機　能

デバイスタイプユニット番号(DA／UA)で指定されるデバイスに対して，トラック単位，またはデバイス単位にセクタフォーマットを行う．
ID 部にはインタリーブファクタにしたがったセクタ番号が書き込まれ，データ部には E5H が書き込まれる．

処　理

コマンド実行中にエラーを検出したときは，その内容をステータス情報としてAH に格納して異常終了する．ただし，BIOS コマンド識別コードの $\bar{r}$(入力条件AH の D_5)が 0 のとき，すなわちリトライ要求がある場合には，エラーを通知する前に 8 回の再試行が行われる．エラーの種類に応じてリキャリブレート，再シークが行われる．なお，再試行が成功すればエラーを通知せず正常終了する．このリトライ処理はハードウェアで行うものである．

インタリーブファクタ

指定されたフォーマット単位によって，それぞれのトラックをセクタごとにフォーマットする．
ID 部のセクタアドレス(シリンダ番号，ヘッド番号，セクタ番号)にはインタリーブファクタにしたがった論理セクタ番号が書き込まれる．物理的なセクタシーケンスと ID 部に書き込まれる論理セクタ番号は次のような関係になる．

インタリーブファクタ (16進)	物理セクタ番号 (16進)																																
	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	0A	0B	0C	0D	0E	0F	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1A	1B	1C	1D	1E	1F	20
	論理セクタ番号 (16進)																																
01	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	0A	0B	0C	0D	0E	0F	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1A	1B	1C	1D	1E	1F	20
02	00	02	04	06	08	0A	0C	0E	10	12	14	16	18	1A	1C	1E	20	01	03	05	07	09	0B	0D	0F	11	13	15	17	19	1B	1D	1F
03	00	03	06	09	0C	0F	12	15	18	1B	1E	01	04	07	0A	0D	10	13	16	19	1C	1F	02	05	08	0B	0E	11	14	17	1A	1D	20
04	00	04	08	0C	10	14	18	1C	20	01	05	09	0D	11	15	19	1D	02	06	0A	0E	12	16	1A	1E	03	07	0B	0F	13	17	1B	1F
05	00	05	0A	0F	14	19	1E	01	06	0B	10	15	1A	1F	02	07	0C	11	16	1B	20	03	08	0D	12	17	1C	04	09	0E	13	18	1D
06	00	06	0C	12	18	1E	01	07	0D	13	19	1F	02	08	0E	14	1A	20	03	09	0F	15	1B	04	0A	10	16	1C	05	0B	11	17	1D
07	00	07	0E	15	1C	01	08	0F	16	1D	02	09	10	17	1E	03	0A	11	18	1F	04	0B	12	19	20	05	0C	13	1A	06	0D	14	1B
08	00	08	10	18	20	01	09	11	19	02	0A	12	1A	03	0B	13	1B	04	0C	14	1C	05	0D	15	1D	06	0E	16	1E	07	0F	17	1F
09	00	09	12	1B	01	0A	13	1C	02	0B	14	1D	03	0C	15	1E	04	0D	16	1E	05	0E	17	20	06	0F	18	07	10	19	08	11	1A
0A	00	0A	14	1E	01	0B	15	1F	02	0C	16	20	03	0D	17	04	0E	18	05	0F	19	06	10	1A	07	11	1B	08	12	1C	09	13	1D
0B	00	0B	16	01	0C	17	02	0D	18	03	0E	19	04	0F	1A	05	10	1B	06	11	1C	07	12	1D	08	13	1E	09	14	1F	0A	15	20
0C	00	0C	18	01	0D	19	02	0E	1A	03	0F	1B	04	10	1C	05	11	1D	06	12	1E	07	13	1F	08	14	20	09	15	0A	16	0B	17
0D	00	0D	1A	01	0E	1B	02	0F	1C	03	10	1D	04	11	1E	05	12	1F	06	13	20	07	14	08	15	09	16	0A	17	0B	18	0C	19
0E	00	0E	1C	01	0F	1D	02	10	1E	03	11	1F	04	12	20	05	13	06	14	07	15	08	16	09	17	0A	18	0B	19	0C	1A	0D	1B
0F	00	0F	1E	01	10	1F	02	11	20	03	12	04	13	05	14	06	15	07	16	08	17	09	18	0A	19	0B	1A	0C	1B	0D	1C	0E	1D
10	00	10	20	01	11	02	12	03	13	04	14	05	15	06	16	07	17	08	18	09	19	0A	1A	0B	1B	0C	1C	0D	1D	0E	1E	0F	1F

注：PC-98XL/XA内蔵型の固定ディスクインターフェイスを使用してフォーマットを行う場合，自動的に拡張フォーマット(トラックバッファ方式)となるため，インタリーブファクタは無視される．またPC-9801-27を標準フォーマットでフォーマットする際には，インタリーブファクタは5でなければならない．

注　意

- 同一ボリューム上に異なるインタリーブファクタのトラックをもつことはできない．コントローラは最初のアクセスでインタリーブファクタを記憶する．
- 出荷時の不良トラックは，不良トラックフラグを立て不良トラック扱いにしている．それゆえ，フォーマットを行うときにはこのトラックの先頭セクタを読み，不良トラックでないことを確認してからフォーマットしなければならない．

INT 1BH AH＝03H	初期化 [INITIALIZE]	N H

入　力

内部割り込みコード＝1BH
01BH(PC-9801の場合)
AH＝03H
AL＝デバイスタイプ(DA)(8×H)
ただし，×はチェックの対象にしない．どんな値でもよい．

出　力

CF＝0
AH＝00H

機　能

接続されている固定ディスク装置インターフェイス，およびBIOS情報の初期設定を行う．

処　理

このコマンドにより，次の操作が行われる．
ディスクコントローラ初期化．
ユニットの接続状態をチェックし，READY状態の装置に対応するシステム共通情報のEquipment Flag(DISK_EQUIP 55CH〜55DH)をオン(1)にする．
5インチ固定ディスクボード上のディップスイッチの状態を読み取り，その情報をコントローラに通知する(接続デバイスのディスク容量)．
リトラクト処理を行い，アームを未使用シリンダへ退避する．

INT 1BH AH=01H	ベリファイ [VERIFY]	N H

入　力

内部割り込みコード=1BH
　　　　　　　　01BH(PC-9801の場合)
AH=BIOSコマンド識別コード

D_7	D_6	D_5	D_4	D_3	D_2	D_1	D_0
×	×	$\overline{r}$	×	0	0	0	1

AL=デバイスタイプユニット番号(DA/UA)(80H～81H)
BX=データの長さ
　256×n　:PC-9801-27
　512×n　:XL/XA内蔵インターフェイス
CX=ディスクアドレス(シリンダ番号)
　5MB　:0～152
　10MB　:0～309
　20MB　:0～307(厚型)
　　　　:0～614(薄型)
　40MB　:0～614
DH=ディスクアドレス(ヘッド番号)
　5, 10MB:0～3
　20MB　:0～7(厚型)
　　　　:0～3(薄型)
　40MB　:0～7
DL=ディスクアドレス(セクタ番号)
　0～32　:PC-9801-27
　0～16　:XL/XA内蔵インターフェイス
ES:BP=メモリ上のバッファアドレス
　バッファの先頭アドレスを示す

出　力

CF=終了条件
　0:正常終了
　1:異常終了
AH=ステータス情報(「■DISK BIOS概説　●ステータス情報一覧」参照)

機　能

デバイスタイプユニット番号(DA/UA)で指定されたデバイスの，指定されたディスクアドレスからデータを読み取り，読み取り動作ができることを確認する(メモリへ転送しない).

INT 1BH	
AH=04H	センス [SENSE]

N　H

入　力

内部割り込みコード=1BH
　　　　　　　　01BH(PC-9801 の場合)
AH=04H または 84H
AL=デバイスタイプユニット番号(DA／UA)(80H〜81H)

出　力

CF=終了条件
　0：正常終了
　1：異常終了
AH=ステータス情報(「■ DISK BIOS 概説　●ステータス情報一覧」参照)

D_7	D_6	D_5	D_4	D_3	D_2	D_1	D_0	
d_7	d_6	d_5	d_4					
				0	0	0	0	— 5 MB　接続されているデバイスの容量を通知する
				0	0	0	1	— 10MB
				0	0	1	1	— 20MB
				0	1	0	0	— 40MB

　d_7 d_6 d_5 d_4については「ステータス一覧」を参照.
BX=セクタ長(入力の AH=84H の時)
CX=シリンダ数(入力の AH=84H の時)
DH=ヘッド数(入力の AH=84H の時)
DL=セクタ数(入力の AH=84H の時)

機　能

指定されたデバイスの状態を通知する.

■RAMドライブBIOSコマンド概説

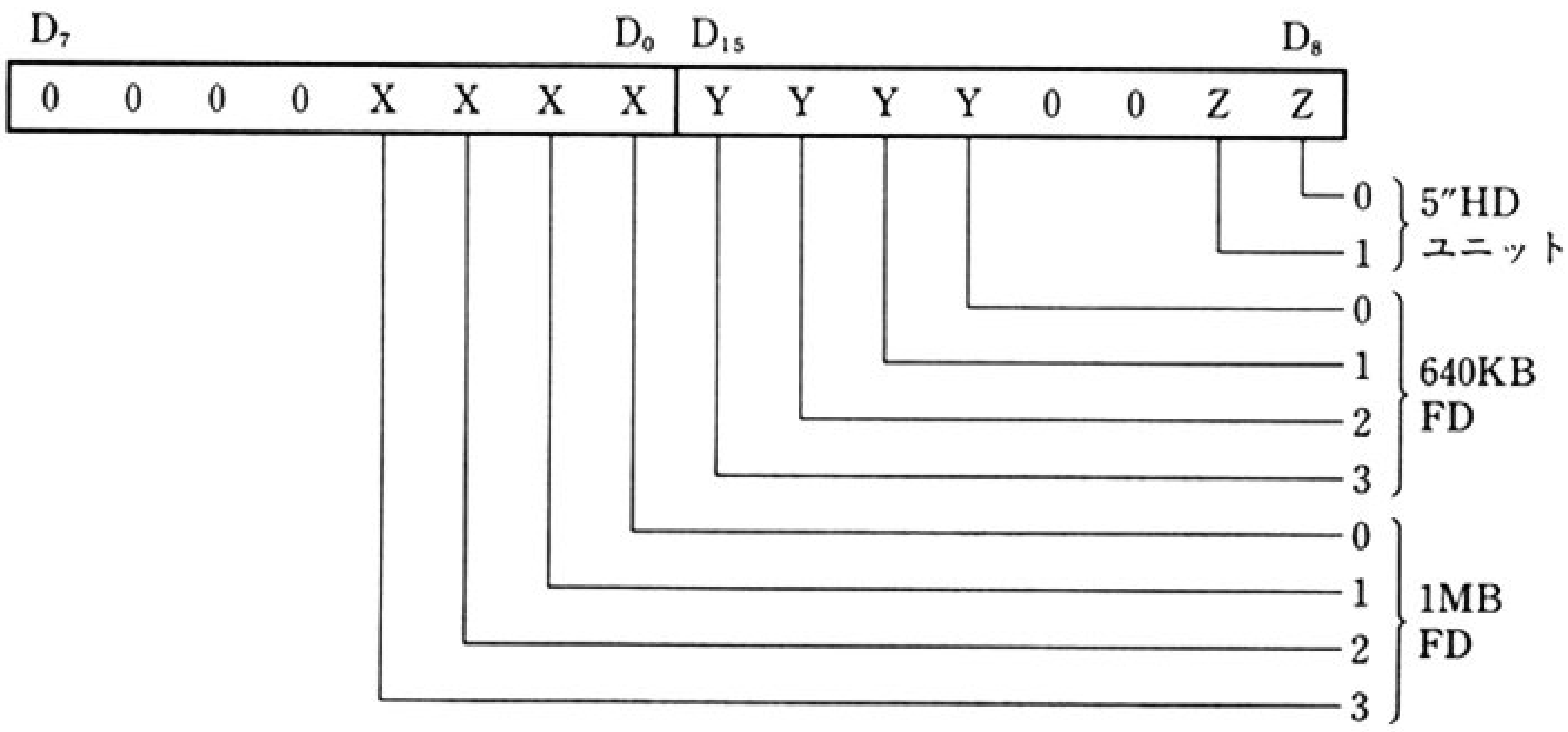
RAMドライブは，1M／640KB両用タイプのフロッピーディスクドライブとBIOSレベルで互換性があるため，ソフトウェアからは内蔵フロッピーディスクドライブと同様に取り扱うことができる．そのため，RAMドライブを利用する際には，「■ 1MB／640KB両用フロッピーディスク」で述べたコマンドを使用する．

RAMドライブの獲得したユニットアドレスを指定すると，RAMドライブがアクセスできる．

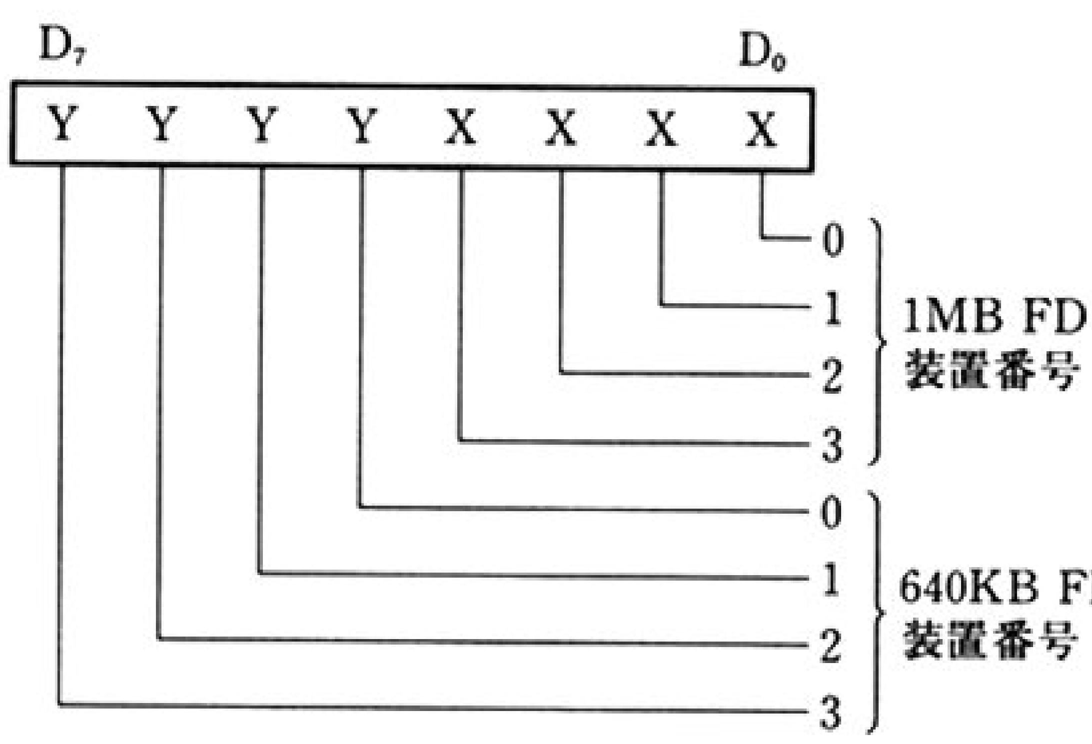
●RAMドライブ装置の確認方法

RAMドライブの状況を確認するには，システム共通領域中のドライブ接続識別ビット(DISK_EQUIP：55CH)およびRAMドライブ接続状況識別ビット(RDISK_EQUIP：448H)を参照する．

ドライブ接続状況ビット(DISK_EQUIP)



RAMドライブ接続状況ビット(RDISK_EQUIP)



DISK_EQUIPおよびRDISK_EQUIPの，共に同じタイプのFD装置番号にビットが立っている装置がRAMドライブとなる．

・RAMドライブは，本体内蔵のフロッピーディスクドライブと同様に1MB／640KB両用タイプインターフェイスに接続されているドライブとして取り扱われる．したがって，上記情報はあくまで接続状況を示す情報となるため，RAMドライブのフォーマット状況を確認するためには，内蔵フロッピーディスクドライブでの媒体のフォーマット状況確認方法と同じ手法を用いる必要がある．
・RAMドライブ用メモリは，PC-9801NS，NS/E，NCの場合メニューにより，1Mバイトの増設メモリとしての利用も可能となっている．また，RAMドライブ用メモリを1Mバイトの増設メモリとして利用した場合には，RAMドライブ装置そのものが存在しないため，DISK_EQUIPおよびRDISK_EQUIPどちらにもビットは立たない．

以下に例を示す．

a）RAMドライブが1MBFD装置番号1に接続されている．

	D_7	D_6	D_5	D_4	D_3	D_2	D_1	D_0	D_{15}	D_{14}	D_{13}	D_{12}	D_{11}	D_{10}	D_9	D_8
・DISK_EQUIP	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1
・RDISK_EQUIP	0	0	0	0	0	0	1	0								

b）RAMドライブが640KBFD装置番号1に接続されている．

	D_7	D_6	D_5	D_4	D_3	D_2	D_1	D_0	D_{15}	D_{14}	D_{13}	D_{12}	D_{11}	D_{10}	D_9	D_8
・DISK_EQUIP	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1
・RDISK_EQUIP	0	0	1	0	0	0	0	0								

c）RAMドライブは接続されていない．

	D_7	D_6	D_5	D_4	D_3	D_2	D_1	D_0	D_{15}	D_{14}	D_{13}	D_{12}	D_{11}	D_{10}	D_9	D_8
・DISK_EQUIP	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
・RDISK_EQUIP	0	0	0	0	0	0	0	0								

d）RAMドライブは接続されていない．

	D_7	D_6	D_5	D_4	D_3	D_2	D_1	D_0	D_{15}	D_{14}	D_{13}	D_{12}	D_{11}	D_{10}	D_9	D_8
・DISK_EQUIP	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
・RDISK_EQUIP	0	0	0	0	0	0	1	0								

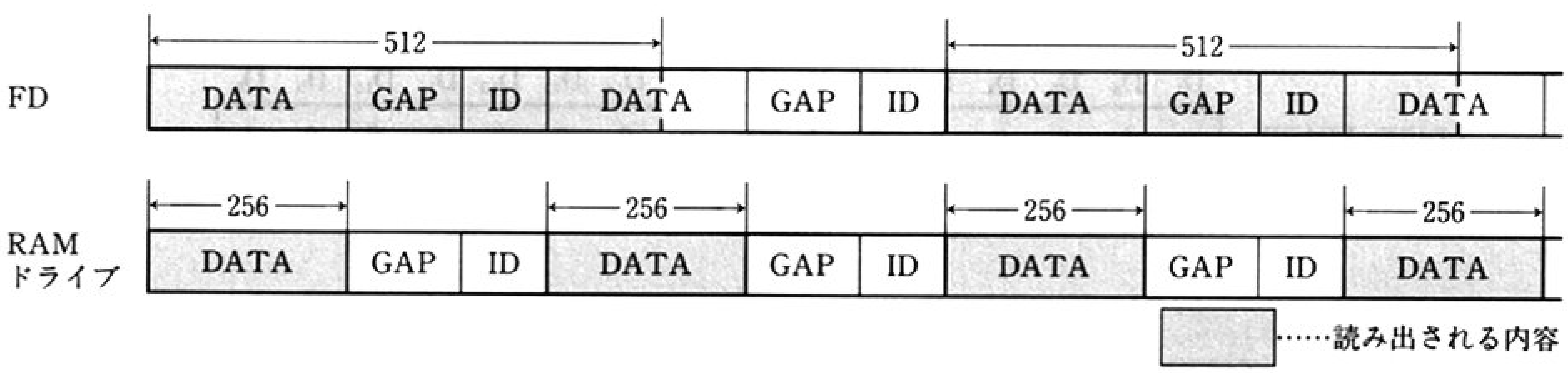
e) RAM ドライブは存在しない．

	D_7	D_6	D_5	D_4	D_3	D_2	D_1	D_0	D_{15}	D_{14}	D_{13}	D_{12}	D_{11}	D_{10}	D_9	D_8
・DISK_EQUIP	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
・RDISK_EQUIP	0	0	0	0	0	0	0	0								

注意：READ ID では，必ずトラックの最後の ID(セクタ No.＝EOT)が通知される．
READ DIAGNOSTIC では，フォーマットされたセクタ長と指定されたセクタ長が一致しない場合，RAM ファイルのセクタ長でデータを読み出す．

＜例＞

「セクタ長＝256 バイト」でフォーマットされた FD(または RAM ドライブ)から「セクタ長＝512 バイト」で 1024 バイト読む．



FORMAT コマンドで，ID 情報は先頭のセクタのみチェックされる．つまり，1 トラック上ではセクタあたりのバイト数は一定となる．

DISK_RESULT 情報はセットさえない．

RAM ドライブは，BIOS レベルで互換性を保証しているファイル装置となっている．したがって，BIOS を介さずに直接アクセスする場合の動作は保証されない．

第9章

プリンタBIOS

■プリンタBIOS概説

●プリンタBIOS機能一覧（INT 1AH）

AHレジスタ	機　能	ノーマル	ハイレゾ
10H	プリンタBIOSの初期化	○	○
11H	データの出力（Waitモード）	○	○
12H	ステータスの取得	○	○
14H	データの出力（No Waitモード）	×	○
15H	データの出力（チェックレスモード）	×	○
16H	初期化（Wait時間設定）	×	○
30H	データの出力（複数バイト）	○	○

ノーマルモードのBIOSでは，セントロニクス準拠の出力をサポートし，ハイレゾモードでのプリンタBIOSは，フルセントロニクスの出力をサポートしている．

ノーマルモードの出力は，I/O終了までBIOS内でループするWaitモード，複数バイトモードのみであり，マルチタスクについて考慮されていないが，ハイレゾモードでは，ループの前にINT 1FHのWait(Only)ファンクションをコールするNo Wait モードをサポートしており，マルチタスク対応となっている．

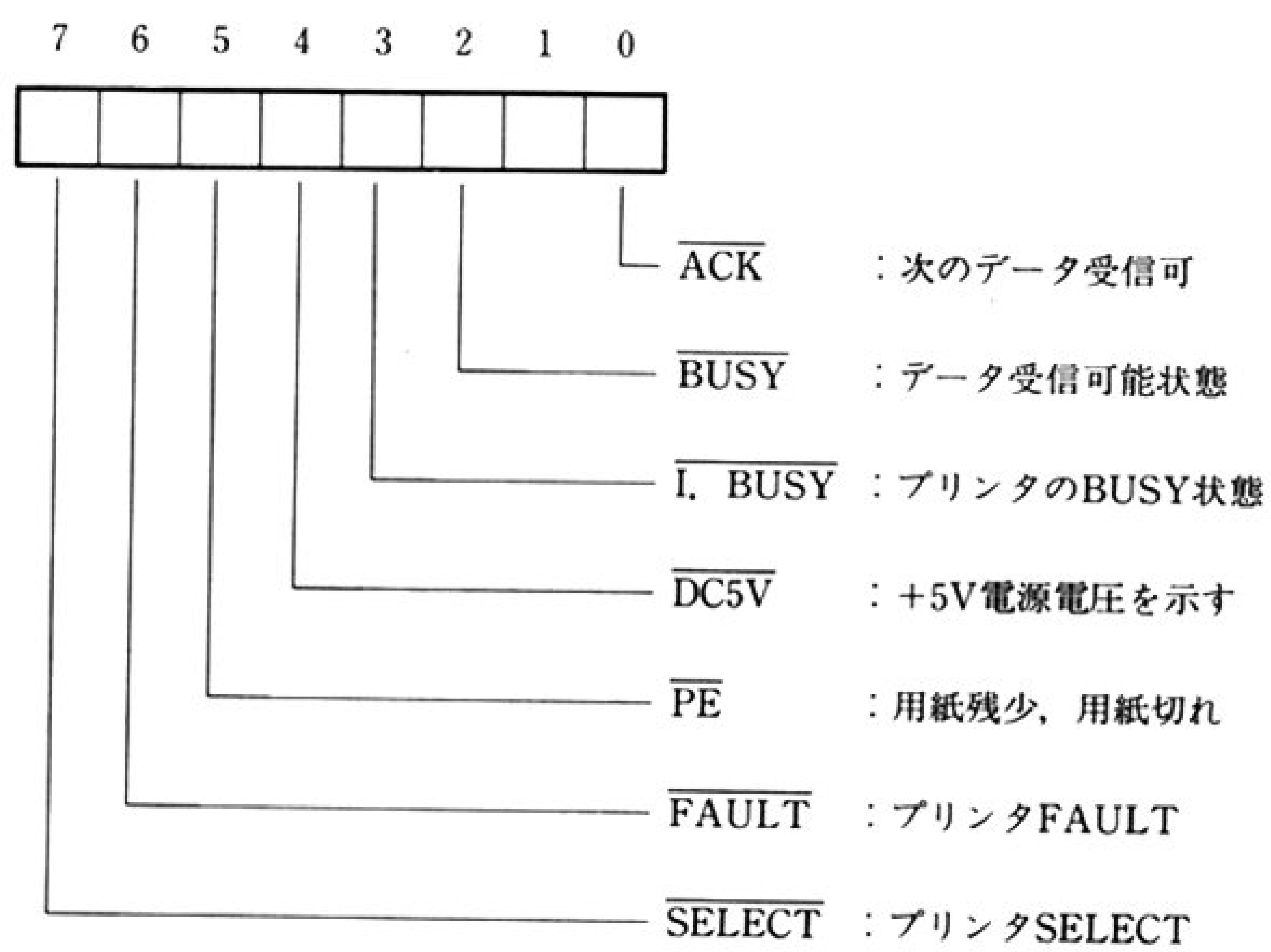
プリンタBIOSでは，プリンタからのハードウェア割り込みは使用していない(ノーマル，ハイレゾモード共)．

●ステータス情報

ノーマルモードのステータス情報に関しては，各コマンドの解説を参照すること．
ハイレゾモードではステータス情報は共通である．
以下にハイレゾモードのステータス情報を示す．

AH＝ステータス情報
　00H：データ送信終了／データ送信可
　01H：プリンタ BUSY
　02H：タイムアウト(一定時間内に BUSY が解除されなかった)
　03H：プリンタディセレクト(トップカバーオープン)，ハードウェアエラー
　04H：用紙残少または用紙切れ
　05H：プリンタ未接続または電源 OFF

ハイレゾモードでは，AL レジスタにその時点でのプリンタのステータスが格納されている．



ノーマルモードでは，AL レジスタは保証されない．

■プリンタBIOSコマンド

INT 1AH AH＝10H	プリンタBIOSの初期化	N H

入力

AH＝10H

出力

ノーマルモード

AH＝ステータス情報

　00H：プリンタBUSY

　01H：データ送信可

ハイレゾモード

「●ハイレゾモードにおけるステータス情報」参照.

機能

μPD8255Aの初期化，ステータス情報の初期化を行う.
ハイレゾモードでは，プリンタBUSYのWait時間は4Secに設定される.

INT 1AH AH＝11H	データの出力	N H

入力

AH＝11H

AL＝出力する1バイトデータ(JIS8ビット形式)

出力

ノーマルモード

AH＝ステータス情報

　00H：プリンタBUSY

　01H：データ送信可

　02H：タイムアウト，データ未出力

ハイレゾモード

「●ハイレゾモードにおけるステータス情報」参照.

機能

プリンタのステータスを読み出し，送信可になるまでループを行って待つ．送信不可のまま一定時間経過すると，タイムアウトのリターンコードをセットしリターンする．送信可能になった場合，1バイトのデータをプリンタに出力し，送信終了のコードをセットしてリターンする.

注意

ノーマルモードでは，データ送信時，プリンタがディセレクトまたは用紙切れなどの状態であった場合，02Hのタイムアウトとして通知される．データ送信時，プリンタ未接続または電源OFFの場合では，タイムアウトとならず，データ送信終了と判断される.

INT 1AH AH＝12H　ステータスの取得　N　H

入力

AH＝12H

出力

ノーマルモード

AH＝ステータス情報

　00H：プリンタ BUSY

　01H：データ送信可

ハイレゾモード

「●ハイレゾモードにおけるステータス情報」参照．

機能

現在のプリンタのステータス情報を取得してリターンする．
このコマンドでは，タイムアウトのステータスを返すことは無い．

INT 1AH AH＝14H　データの出力（No Wait モード）　H

入力

AH＝14H
AL＝出力する1バイトデータ(JIS8ビット形式)

出力

「●ハイレゾモードにおけるステータス情報」参照．

機能

プリンタのステータスを読み出し，送信可能であれば1バイトのデータをプリンタに出力し，送信終了のコードをセットしてリターンする．
プリンタがBUSYであれば，AXレジスタを8208HにセットしてINT 1FHのWait(Only)ファンクションコールを行い，一時的にCPUを解放する．INT 1FHから戻った時点でまだBUSY状態であったならば，送信可能になるまでループを行って待つ．送信不可のまま一定時間経過すると，タイムアウトのリターンコードをセットしリターンする．
送信可能になった場合，1バイトのデータをプリンタに出力し，送信終了のコードをセットしてリターンする．

INT 1AH	データの出力（チェックレスモード）	H
AH＝15H		

入　力

AH＝15H
AL＝出力する1バイトデータ（JIS8 ビット形式）

出　力

「●ハイレゾモードにおけるステータス情報」参照.

機　能

プリンタのステータスのチェックを行わず，1バイトのデータをプリンタに出力する.

INT 1AH	初期化（Wait 時間設定）	H
AH＝16H		

入　力

AH＝16H
CX＝プリンタ BUSY Wait 時間
　Wait 値を 10msec 単位で設定する．0FFFFH の時 655350msec となる．
　0000H を設定すると，プリンタ BUSY が解除されるまで待つ．

出　力

「●ハイレゾモードにおけるステータス情報」参照.

機　能

μPD8255A の初期化，ステータス情報の初期化を行う．
タイムアウト検出のための，プリンタ BUSY 時の Wait 時間を設定する．

INT 1AH	データの出力（複数バイト）	N H
AH＝30H		

入　力

AH＝30H
CX＝データ長
ES：BX ＝データバッファのアドレス

注意：データバッファはセグメント境界をまたがってはならない.

出　力

ノーマルモード

AH＝ステータス情報
　00H：正常終了
　02H：タイムアウト

ハイレゾモード

「●ハイレゾモードにおけるステータス情報」参照.

共通

BX＝タイムアウト時の出力データアドレス
　タイムアウトになったデータのバッファ上のアドレス(オフセットアドレス)を示す.
CX＝未出力データ長
　処理終了時の未出力データの長さを示す.
　正常終了時は 00H となる.

機　能

指定したバッファ上の指定した長さのデータをプリンタに出力する.

第10章

マウスBIOS

■マウスBIOS概説

●マウスBIOS機能一覧（mouse.cod, MOUSE.SYS利用時）（INT 33H）

AHレジスタ	機　能
00H	マウスBIOSの初期化
01H	カーソル表示
02H	カーソル消去
03H	カーソル位置の取得
04H	カーソル位置の設定
05H	左ボタンの押下情報の取得
06H	左ボタンの解放情報の取得
07H	右ボタンの押下情報の取得
08H	右ボタンの解放情報の取得
09H	カーソルの形の設定
0BH	マウスの移動距離の取得
0CH	ユーザー定義サブルーチンのコール条件の設定
0FH	ミッキー/ドット比の設定
10H	水平方向のカーソル移動範囲の設定
11H	垂直方向のカーソル移動範囲の設定
12H	カーソル表示画面の設定
13H	グラフィック用VRAMの4画目の設定

機能コード0A，0D，0Eは存在しない．

ノーマルモードでマウスを制御するためには，以下のソフトウェアドライバが必要である．

mouse.cod　（N_{88}-日本語 BASIC(86)の場合）
MOUSE.SYS　（MS-DOSの場合）

mouse.cod

N88-日本語 BASIC(86)ではマウスを使用する前に，以下の作業が必要となる．

①ソフトウェアドライバのロード
約4Kバイトの領域を確保したうえ，BLOADコマンドなどにより"mouse.cod"をメモリに読み込む．

②環境の試験と初期化
AXレジスタに，グラフィック画面の解像度(3：640×400，0：640×200)を代入したうえ，ソフトウェアドライバの相対100H番地に格納されているエントリをコールする．
これにより，ハードウェア環境がチェックされ，マウスが存在しない場合はAXレジスタに0が返される．また，マウスが使用可能であれば，INT 33Hの割り込みベクタにマウスBIOSのエントリアドレスがセットされる．

③エントリアドレスのセット
BASICから使用する場合には，CALL文のために上記INT 33Hのベクタより，コマンドのエントリアドレスを抽出する．

MOUSE.SYS

MS-DOSにおいて，マウスを使用する場合は，CONFIG.SYSファイルの記述によりMOUSE.SYSをデバイスドライバとして組み込み，INT 33Hによりコマンドを実行する．

N88-日本語 BASIC(86)(MS-DOS版)では，インタプリタ内にマウスBIOSに相当する機能があるため，MOUSE.SYSは不要．

ハイレゾモードのマウス制御機能

ハイレゾモードでは，BIOS ROMの一部にマウス制御機能を含んでいる．

そのため，MS-DOSにおいても，MOUSE.SYSをインストールせずにマウスを使用することが可能である．

ハイレゾモード専用MS-DOSではMOUSE.SYSは存在せず，ROM BIOSを直接利用する形態となる．

PS98-011-XXX(かな漢字変換機能として逐次変換をサポートしたMS-DOS3.1)以降のMS-DOSは，システムディスクがノーマルモードとハイレゾモードで共通になった．このタイプのMS-DOSでマウスを利用する場合，ハイレゾモードにおいても，CONFIG.SYSファイルにMOUSE.SYSを記述し，デバイスドライバを付加した形態とする．

MOUSE.SYSを使用する場合は，マウスBIOSはノーマルモード，ハイレゾモードとも同一機能となる．

ROM BIOSを直接利用する場合，MOUSE.SYSを使用する場合とは，初期化手続きおよび機能の一部が異なる．

●マウス制御機能一覧（ハイレゾモードROM BIOS）

AXレジスタ	機　能	MOUSE.SYSとの差異
00H	マウスBIOSの初期化	-
01H	カーソル表示	-
02H	カーソル消去	-
03H	カーソル位置の取得	ボタンの情報
04H	カーソル位置の設定	-
05H	ボタンの押下情報の取得	ボタン指定
06H	ボタンの解放情報の取得	ボタン指定
07H	水平方向のカーソル移動範囲の設定	機能コード
08H	垂直方向のカーソル移動範囲の設定	機能コード
09H	カーソルの形の設定	パターン形状
0BH	マウスの移動距離の取得	-
0CH	ユーザー定義サブルーチンのコール条件の設定	-
0FH	ミッキー／ドット比の設定	-
10H	カーソル表示画面の設定	機能コード，パターン指定
11H	マウス割り込みアドレスの設定	追加
12H	マウス割り込みの許可	追加

第10章

AX＝00H，01H，02H，04H，0BH，0CH，0FHでのマウスBIOSの機能は，デバイスドライバ(MOUSE.SYS，mouse.cod)を使用した場合と同様である．

初期設定

マウスBIOSは，AXレジスタに機能コードを入れ内部割り込みを行って呼び出すが，ROM BIOSでのINTベクタは固定されていない．また，マウスBIOSで使用するワークエリアも確保されていない．

マウス機能を使用する上位プログラムは，マウスの使用開始にあたって，以下の作業を行う必要がある．

①適当なINTベクタに，マウス制御機能のエントリポイント，F800H(セグメント)：7FD0H(オフセット)を設定する．
②1916バイト以上のワークエリアを確保し，「マウス割り込みアドレスの設定　AX＝11H」によってマウスBIOSに通知する．このコマンドでは，マウスのハードウェア割り込みの設定も行われる．
③「マウスBIOSの初期化　AX＝00H」を行い，マウス環境の初期設定を行う．

なお，「マウスBIOSの初期化」によってハードウェア割り込みが許可されるので，「マウス割り込みアドレスの設定」は，「マウスBIOSの初期化」に先だって行わなければならない．

■マウスBIOSコマンド

INT 33H	マウスBIOSの初期化	mc　MS・HB
AX＝00H		

入　力

AX＝00H

出　力

AX＝環境状態
　0：マウスを使用できない環境
　－1：マウスを使用できる環境
BX＝ボタン数(2)

機　能

カーソルの表示，カーソルの形，カーソルの中心点，ミッキー／ドット比，マウスの割り込み周期等の環境を初期化する．

初期化状態

カーソル表示：表示しない
カーソル位置：スクリーンの中心の位置
　ノーマルモード
　高分解能カラーモード：(319，199)
　カラーモード：(319，99)
　ハイレゾモード：(512，384)
カーソルの形：左上向きの矢印
カーソルの表示画面：プレーン2
カーソルの中心点：(0，0)
カーソル移動範囲：スクリーン全体
　ノーマルモード
　　水平方向：0～639
　　垂直方向：高分解能カラーモード：0～399
　　　　　　　カラーモード：0～199
　ハイレゾモード
　　水平方向：0～1119
　　垂直方向：0～935
ミッキー／ドット比：水平方向，垂直方向ともに8
マウスの割り込み周期：8ms

INT 33H	カーソル表示	mc MS HB
AX=01H		

入　力　AX=01H

出　力　すべてのレジスタは保証される.

機　能　カーソルをスクリーン上に表示させる. 1度この機能を実行すると, カーソルの消去を実行するまで, カーソルがマウスの働きにしたがってスクリーン上を動く.

INT 33H	カーソル消去	mc MS HB
AX=02H		

入　力　AX=02H

出　力　すべてのレジスタは保証される.

機　能　スクリーン上に表示されているカーソルを消す. カーソルは, 1度消去されるとカーソル表示を実行するまで, スクリーンには表示されない. しかし, カーソルが表示されていない間も, マウスを動かすことによってカーソルはスクリーン上で常に移動している.

INT 33H	カーソル位置の取得	mc MS HB
AX＝03H		

入　力

AX＝03H

出　力

mouse.cod，MOUSE.SYS
AX＝左ボタンの状態
　0：離されている
　−1：押されている
BX＝右ボタン状態
　0：離されている
　−1：押されている

ハイレゾROM BIOS
BX＝ボタンの状態
　0：左ボタン，右ボタン共に離されている
　1：左ボタンのみ押されている
　2：右ボタンのみ押されている
　3：左ボタン，右ボタン共に押されている
共通
CX＝カーソルの位置の水平座標
　0〜639 ：ノーマルモード
　0〜1119：ハイレゾモード
DX＝カーソルの位置の垂直座標
　ノーマルモード
　　0〜199：カラーモード
　　0〜399：高分解能カラーモード
　ハイレゾモード：0〜935

機　能

現在のカーソルの位置を得る．カーソルの位置は，水平座標，垂直座標で得られ，それはカーソルの移動範囲内の値である．また，この時のマウスの右ボタン，および左ボタンの状態(押されているか，押されていない)も得ることができる．

INT 33H AX＝04H	カーソル位置の設定	mc MS HB

入　力

AX＝04H
CX＝カーソルの新しい位置の水平座標
　ノーマルモード：0〜639
　ハイレゾモード：0〜1119
DX＝カーソルの新しい位置の垂直座標
　ノーマルモード
　　0〜199：カラーモード
　　0〜399：高分解能カラーモード
　ハイレゾモード：0〜935

出　力

すべてのレジスタは保証される．

機　能

カーソルの位置を指定の位置に設定する．アプリケーションプログラムが，希望の水平座標，垂直座標を指定して，このコマンドを実行すると，カーソルはその位置に移動する．希望の位置がカーソル移動範囲外の場合には，移動範囲内の端にカーソルが移動する．

INT 33H AX＝05H	左ボタンの押下情報の取得	mc MS

入　力

AX＝05H

出　力

AX＝左ボタンの状態
　0：離されている
　−1：押されている
BX＝左ボタンが押された回数
CX＝最後に左ボタンが押された時の，カーソル位置の水平座標
DX＝最後に左ボタンが押された時の，カーソル位置の垂直座標

機　能

マウスの左ボタンの押下(押されること)に関する各種の情報を取得する．

INT 33H AX＝06H　左ボタンの解放情報の取得　mc MS

入　力

AX＝06H

出　力

AX＝左ボタンの状態
　0：離されている
－1：押されている
BX＝左ボタンが離された回数
CX＝最後に左ボタンが離された時の，カーソル位置の水平座標
DX＝最後に左ボタンが離された時の，カーソル位置の垂直座標

機　能

マウスの左ボタンの解放(離されること)に関する各種の情報を取得する．

INT 33H AX＝07H　右ボタンの押下情報の取得　mc MS

入　力

AX＝07H

出　力

AX＝右ボタンの状態
　0：離されている
－1：押されている
BX＝右ボタンが押された回数
CX＝最後に右ボタンが押された時の，カーソル位置の水平座標
DX＝最後に右ボタンが押された時の，カーソル位置の垂直座標

機　能

マウスの右ボタンの押下に関する各種の情報を取得する．

INT 33H AX＝08H　右ボタンの解放情報の取得　mc　MS

入　力

AX＝08H

出　力

AX＝右ボタンの状態
　0：離されている
　−1：押されている
BX＝右ボタンの離された回数
CX＝最後に右ボタンが離された時の，カーソル位置の水平座標
DX＝最後に右ボタンが離された時の，カーソル位置の垂直座標

機　能

マウスの右ボタンの解放に関する各種の情報を取得する．

INT 33H AX＝09H　カーソルの形の設定　mc　MS

入　力

AX＝09H
BX＝カーソルの中心点の水平座標(0〜15)
CX＝カーソルの中心点の垂直座標
　0〜15：カラーモード
　0〜31：高分解能カラーモードまたはハイレゾモード
ES：DX ＝カーソルの形を決定するデータのアドレス
　データの形式は，カラーモードでは16×16ビット
　高分解能カラーモードおよびハイレゾモードでは16×32ビット

出　力

全てのレジスタが保証される．

機　能

カーソルの形や中心点を設定する．カーソルの形は，四角形のカーソルのうちの，どのドットを表示するかによって決まる．つまり，表示されたドットの集合がカーソルとして見える．たとえば，四角形のカーソルのドットをすべて表示するように指定すると，カーソルの形は四角形になる．
カーソルの形を決定するデータの形式は次の通り

```
11000000, 00000000 ↑
11100000, 00000000 │ カラーモードでは16行,
    ⋮         ⋮    │ 高分解能カラーモードおよびハイレゾモードでは32行.
00000000, 00000000 ↓
```

カーソルの中心点は，カーソルの左上角のドットを(0, 0)とした座標系の位置で与える．

INT 33H AX＝0BH　マウスの移動距離の取得　mc MS HB

入　力

AX＝0BH

出　力

CX＝マウスの水平方向の移動距離
　－32768～32767　：ノーマルモード
　－1119～1119　：ハイレゾモード
DX＝マウスの垂直方向の移動距離
　－32768～32767　：ノーマルモード
　－935～935　：ハイレゾモード

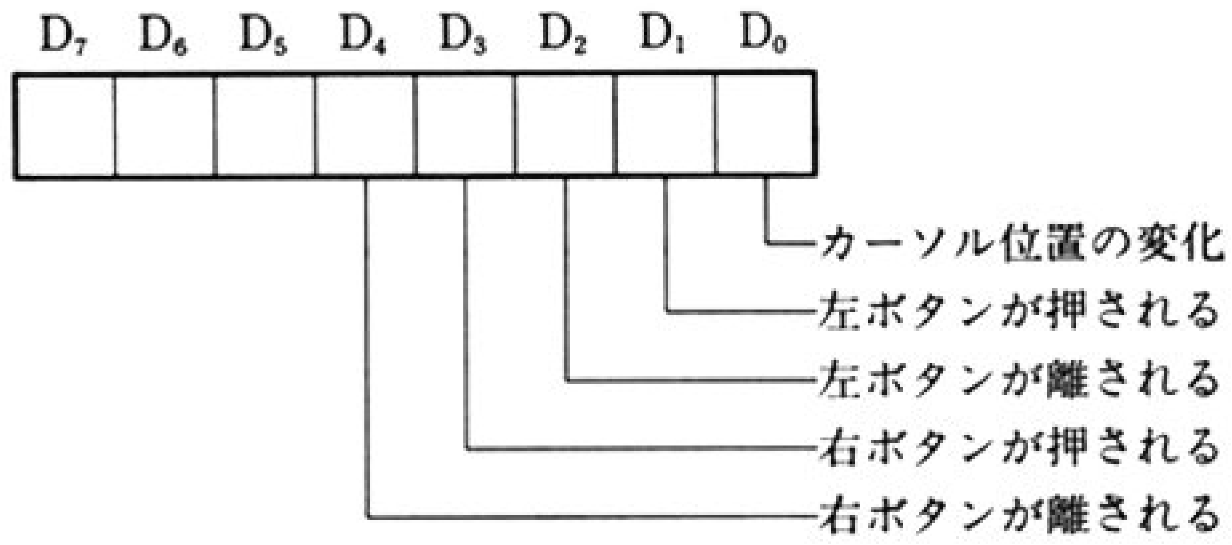
機　能

マウスの移動距離を取得する．このコマンドが最後に実行された時のマウスの位置から，今回実行した時点でのマウスの位置までの，水平方向および垂直方向の相対的な距離が通知される．水平方向では右の向きが正であり，垂直方向では，手前の向きが正となる．距離の単位はミッキーである．

INT 33H AX＝0CH　ユーザー定義サブルーチンのコール条件の設定　mc MS HB

入　力

AX＝0CH
CX＝コール条件
　(各ビットが1のときはコールし，0のときはコールしない)



ES：DX ＝ユーザー定義サブルーチンのアドレス

出　力

すべてのレジスタが保証される．

機　能

ユーザーが定義したサブルーチンを，ソフトウェアドライバがコールする条件と，そのサブルーチンのアドレスを設定する．
コール条件は5つの現象のうち重複して指定でき，そのうちの1つでも発生すれば，サブルーチンがコールされる．

処　理

ソフトウェアドライバは次の手順でサブルーチンをコールする．

①マウスから割り込みが発生すると，制御がソフトウェアドライバに移る．
②ソフトウェアドライバは，コール条件が満たされているかどうかを調べる．
③満足されていない場合には，そのまま次の動作に移るが，満足されている場合にはCALL FAR_PROC 命令によってサブルーチンに制御を移す．

したがってサブルーチンからソフトウェアドライバに制御を戻すためには，RET FAR_PROC 命令を使用しなければならない．
また，サブルーチンをコールするときには，各レジスタには次の情報が格納されている．

AX＝コールの原因となった現象
　1：カーソルの位置の変化
　2：左ボタンが押された
　4：左ボタンが離された
　8：右ボタンが押された
　16：右ボタンが離された
BL＝左ボタンの状態
　0：離されている
　−1：押されている
BH＝右ボタンの状態
　0：離されている
　−1：押されている
CX＝カーソルの位置の水平座標
DX＝カーソルの位置の垂直座標

INT 33H	ミッキー／ドット比の設定	mc MS HB
AX＝0FH		

入　力

AX＝0FH
CX＝水平方向のミッキー／ドット比
DX＝垂直方向のミッキー／ドット比

出　力

すべてのレジスタが保証される．

機　能

マウスの移動距離と，それに対応するカーソルの移動距離との比を設定する．水平方向および垂直方向に，カーソルが8ドット移動するのに要するマウスの水平方向および垂直方向の移動距離(ミッキー／ドット比)を単位として設定する(ミッキー値)．これにより，マウスを少し動かしただけでカーソルが大きく移動したり，逆にマウスをかなり動かしてもカーソルは少ししか移動しないように，マウスの感度を変えることができる．

INT 33H	水平方向の カーソル移動範囲の設定	mc MS HB
AX＝10H(07H)		

入　力

MOUSE.SYS，mouse.cod
AX＝10H
ハイレゾ ROM BIOS
AX＝07H
共通
CX＝カーソルの水平方向の移動範囲の最小値
　0～639　：ノーマルモード
　0～1119　：ハイレゾモード
DX＝カーソルの水平方向の移動範囲の最大値
　0～639　：ノーマルモード
　0～1119　：ハイレゾモード

出　力

すべてのレジスタが保証される．

機　能

カーソルの水平方向の移動範囲を設定する．移動範囲は，その最小値および最大値を設定することにより決定される．カーソルの中心点がこの範囲内を移動することができる．CX レジスタの値が DX レジスタの値より大きい場合には，DX レジスタの値が最小値，CX レジスタの値が最大値となる．

INT 33H AX=11H(08H)	垂直方向の カーソル移動範囲の設定	mc MS HB

入　力

MOUSE.SYS, mouse.cod
AX=11H
ハイレゾROM BIOS
AX=08H
共通
CX=カーソルの垂直方向の移動距離の最小値
　ノーマルモード
　　0〜199：カラーモード
　　0〜399：高分解能カラーモード
　ハイレゾモード
　　0〜935
DX=カーソルの垂直方向の移動距離の最大値
　ノーマルモード
　　0〜199：カラーモード
　　0〜399：高分解能カラーモード
　ハイレゾモード：0〜935

出　力

すべてのレジスタが保証される.

機　能

カーソルの垂直方向の移動範囲を設定する. 移動範囲は, その最小値および最大値を設定することにより決定される. カーソルの中心点がこの範囲内を移動することができる. CXレジスタの値がDXレジスタの値より大きい場合には, DXレジスタの値が最小値, CXレジスタの値が最大値となる.
水平方向のカーソル移動範囲の設定, 垂直方向のカーソル移動範囲の設定によってカーソルの移動範囲が変更され, カーソルの位置が移動範囲外になった場合には, ソフトウェアドライバがカーソルを移動範囲内の端に移動させる.

INT 33H AX＝12H　カーソル表示画面の設定　mc MS

入　力

AX＝12H
BX＝カーソルの表示画面
　0：プレーン0へ表示
　1：プレーン1へ表示
　2：プレーン2へ表示
　3：プレーン3へ表示

出　力

すべてのレジスタが保証される．

機　能

カーソルの表示画面を設定する．カーソルの色は表示画面のパレットで設定された色となる．プレーン3が実装されていない場合に，カーソルの表示画面がプレーン3に設定されたときは，前回の表示画面へカーソルを表示する．
各画面の初期値は，次のとおり．
　プレーン0：青
　プレーン1：赤
　プレーン2：緑
　プレーン3：灰

INT 33H AX＝13H　グラフィック用 VRAM の4面目の設定　MS

入　力

AX＝13H
BX＝4面目の設定
BL＝左ボタンの状態
　0：4面目を使用しない
　1：4面目を使用する

出　力

BX＝4面目の実装状態
　0：4面目は未実装
　−1：4面目を実装

機　能

グラフィック用 VRAM の，4面目(プレーン3)の使用の設定と実装状況を取得する(ノーマルモードのみ)．このコマンドは出力としてグラフィック用 VRAM の4面目の実装状態を返す．ハイレゾモードでは，常に4面目が使用可能である．

INT 33H AX＝05H　ボタンの押下情報の取得　HB

入　力

AX＝05H
BX＝ボタンの指定
　0：左ボタン
　1：右ボタン

出　力

AX＝ボタンの状態
　0：左ボタン，右ボタン共に離されている
　1：左ボタンのみ押されている
　2：右ボタンのみ押されている
　3：左ボタン，右ボタン共に押されている
BX＝ボタンが押された回数
CX＝最後にボタンが押された時の，カーソル位置の水平座標
DX＝最後にボタンが押された時の，カーソル位置の垂直座標

機　能

マウスのボタンの押下(押されること)に関する各種の情報を取得する．

INT 33H AX＝06H　ボタンの解放情報の取得　HB

入　力

AX＝06H
BX＝ボタンの指定
　0：左ボタン
　1：右ボタン

出　力

AX＝ボタンの状態
　0：左ボタン，右ボタン共に離されている
　1：左ボタンのみ押されている
　2：右ボタンのみ押されている
　3：左ボタン，右ボタン共に押されている
BX＝ボタンが離された回数
CX＝最後にボタンが離された時の，カーソル位置の水平座標
DX＝最後にボタンが離された時の，カーソル位置の垂直座標

機　能

マウスのボタンの解放(離されること)に関する各種の情報を取得する．

INT 33H	カーソルの形の設定	HB
AX＝09H		

入　力

AX＝09H
BX＝カーソルの中心点の水平座標(－16～32)
CX＝カーソルの中心点の垂直座標(－16～48)
ES：DX ＝カーソルの形を決定するデータのアドレス
　データの形式は 8×8～32×32 ビット
SI＝カーソルブロックの値

出　力

AX 以外のすべてのレジスタが保証される．

機　能

カーソルの形や中心点を設定する．カーソルの形は，四角形のカーソルのうちの，どのドットを表示するかによって決まる．つまり表示されたドットの集合がカーソルとして見える．カーソルの中心点の座標指定は，カーソルの左上点を(0, 0)とした座標系の位置で与える．
カーソル表示で，AND，XOR のマスクパターンをとることができる．両方のパターンを使用する場合，AND，XOR の順にカーソルの形を設定する．また，各画面に違ったパターンを表示させる場合には 4 画面分のカーソル形を設定する．

［例 1］ 4 画面に違ったカーソルパターンで，AND，XOR をとる場合

ES : DX →

0 画面の XOR 用カーソル形	0 画面の AND 用カーソル形
1 画面の XOR 用カーソル形	1 画面の AND 用カーソル形
2 画面の XOR 用カーソル形	2 画面の AND 用カーソル形
3 画面の XOR 用カーソル形	3 画面の AND 用カーソル形

［例 2］ 4 画面に違ったカーソルパターンで，XOR をとる場合

ES : DX →

0 画面の XOR 用カーソル形	1 画面の XOR 用カーソル形
2 画面の XOR 用カーソル形	3 画面の XOR 用カーソル形

［例 3］ 1 画面に AND，XOR をとる場合

ES : DX →

XOR 用カーソル形	AND 用カーソル形

［例 4］ 1 画面に XOR をとる場合

ES : DX →

XOR 用カーソル形

1 画面にカーソルを描くか，4 画面にカーソルを描くか，また XOR だけか，AND と XOR をとって描くか，の指定は「カーソル表示画面の設定　AX＝10H」を使用する．

SI には上位にカーソルブロックの横ビット数，下位に縦のビットを入れる．なお，最小パターンは 8×8 ビットで，縦横ともバイト単位で大きくすることができ，最大 32×32 ビットである(マウス BIOS 作業域の各画面セーブ領域は，どんなときでも(32×32)×4，AND，XOR 作業域は(40×32 ビット)×カーソルパターン数だけ必要である)．

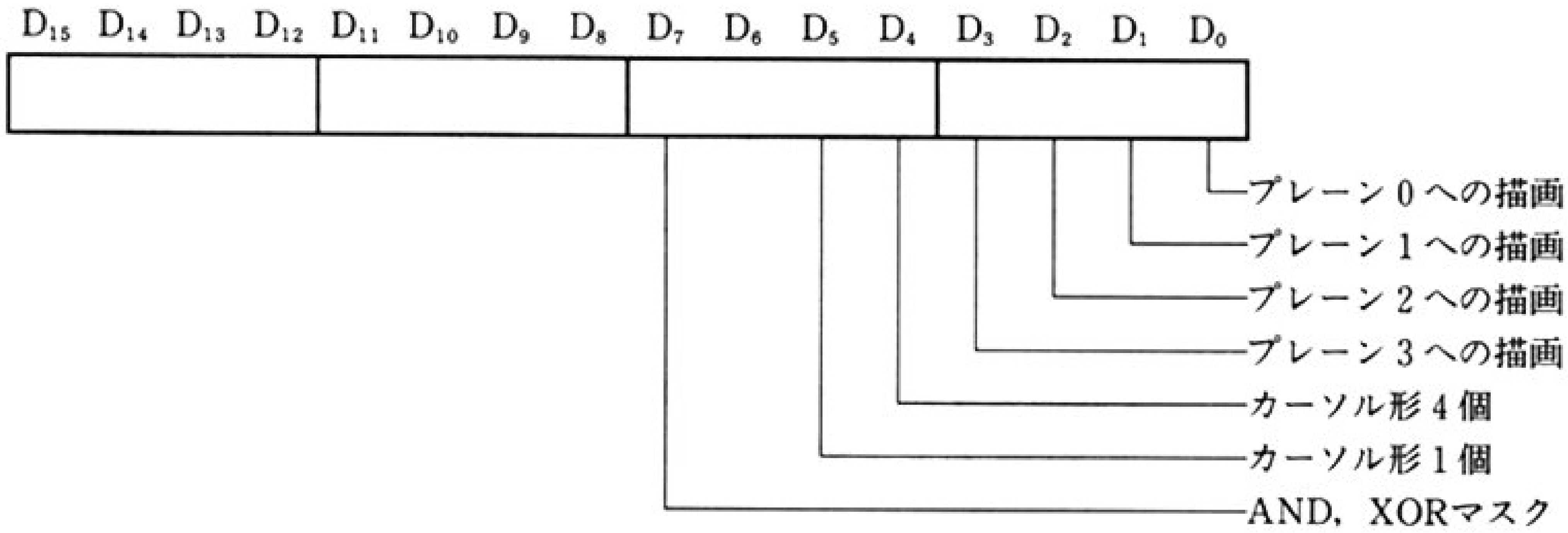
カーソルパターンの変更時(AND, XOR パターンから XOR パターンへ，XOR パターンから AND，XOR パターンへ)は，カーソルの形の設定の前に「カーソル表示画面の設定　AH＝10H」を実行する必要がある．

注意：ES：DX で指定されたカーソルパターンは BIOS で参照するので，次の新しいカーソルパターンに変更するまでは内容を保証すること．

INT 33H	カーソル表示画面の設定	HB
AX=10H		

入　力

AX＝10H
BX＝カーソルの描画状態



出　力

すべてのレジスタが保証される．

機　能

カーソルの表示画面，表示パターンを設定する．

［例1］　1個のカーソルを1つの画面にXORだけとって描く場合

	D_{15}	D_{14}	D_{13}	D_{12}	D_{11}	D_{10}	D_9	D_8	D_7	D_6	D_5	D_4	D_3	D_2	D_1	D_0
BX	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1

［例2］　1個のカーソルを4つの画面にAND，XORをとって描く場合

	D_{15}	D_{14}	D_{13}	D_{12}	D_{11}	D_{10}	D_9	D_8	D_7	D_6	D_5	D_4	D_3	D_2	D_1	D_0
BX	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1

［例3］　4個のカーソルを4つの画面にAND，XORをとって描く場合

	D_{15}	D_{14}	D_{13}	D_{12}	D_{11}	D_{10}	D_9	D_8	D_7	D_6	D_5	D_4	D_3	D_2	D_1	D_0
BX	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1

注意： 1個のカーソル形を2つの画面に描くことはできない．
4個のカーソル形は4つの画面に描かなければならない．
この時のカーソル形のアドレスの格納方法については「カーソルの形の設定　AX＝09H」を参照すること．

INT 33H AX＝11H　マウス割り込みアドレスの設定　HB

入　力

AX＝11H
BX＝マウス BIOS 作業域のセグメントベース
CX＝割り込み間隔(1〜FFH)

出　力

すべてのレジスタが保証される．

機　能

マウスを使用する際には，最初にこのコマンドを実行しなければならない．
割り込みベクタテーブルにマウス割り込み処理ルーチン(INT 2のハードウェア割り込み)のアドレスを設定し，8259の割り込み許可ビットのマスクを解除する．
マウス BIOS 作業域のセグメントベースを設定し，何回に1回インターフェイスボードからの割り込みを受けつけるか指示する値(割り込み間隔)を設定する．標準の 8.33msec の間隔に設定する場合には1を指定する．

INT 33H AX＝12H　マウス割り込みの許可　HB

入　力

AX＝12H
BX＝8255 割り込み設定
　1：8255 からの割り込み停止
　0：8255 からの割り込み開始

出　力

すべてのレジスタが保証される．

機　能

8255 からの割り込みを停止／開始する．
「マウス BIOS の初期化　AX＝00H」を行った時点で割り込みは開始されている．

第11章

RS-232C BIOS

■RS-232C BIOS概説

PC-9800シリーズは，1チャネルのRS-232C回線(チャネル0)が標準実装されており，オプションのRS-232C拡張インターフェイス(PC-9861／K)を実装することにより，チャネル1およびチャネル2が使用できる．

ノーマルモード時，本体ROMにあるRS-232C BIOSはチャネル0のみをサポートし，チャネル1，2は，オプションボード上のROMによりサポートされる．

ハイレゾモード時では，本体ROMがチャネル0，1，2ともサポートしており，オプションボード上のROMは使用しない．

ノーマルモード時とハイレゾモード時では，チャネルの指定方法が異なるので注意すること．

●RS-232C BIOS機能一覧（INT 19H）

AHレジスタ	機　能	ノーマル	ハイレゾ
00H	RS-232C BIOSの初期化(シングルモード)	○	○
01H	フロー制御を伴う初期化（シングルモード）	○	○
02H	受信データ長の取得	○	○
03H	データの送信	○	○
04H	データの受信	○	○
05H	μPD8251へのコマンド出力	○	○
06H	ステータスの取得	○	○
07H	RS-232C BIOSの初期化(拡張モード)	×	○

●使用上の注意

- RS-232C BIOS では μPD8251A を同期式として制御する機能を装備していない.
- システムポートへの書き込みによって割り込み可能状態にする事象はRXRDYの場合だけで, TXE, TXRDY を割り込み可能にすることはしていない.
- システムポートの入力によって回線状態(CS, CD, CI)を知ることができるが, 通常モードの RS-232C BIOS では参照していない.

注意：PC-9801 では, CI はサポートされていない.

- スタック情報の大きさは最低 22 バイトを確保する必要がある.
- BIOS コマンド識別コードの値が 08H より大きい値を設定した場合は, 何もしないで正常終了する.
- RS-232C BIOS では, BREAK キャラクタの送信, 受信については制御しない. 必要な場合には,「μPD8251 へのコマンド出力　AH＝05H」および「ステータスの取得　AH＝06H」によって BREAK キャラクタの送信または受信(検出)を行わなければならない.
- フロー制御で使用する CTRL-S／CTRL-Q コードもデータであるので, TXEN 状態でないと出力されない. フロー制御を行う場合には, ユーザーが TXEN 状態にしておかないと, BIOS 内でフロー制御の処理ができず, 受信バッファがオーバーフローしてしまう場合が起こる.

●システム共通域

絶対番地	用　途
556H 558H	CH0受信バッファエリアオフセットアドレス 〃　セグメントアドレス
5F0H 5F2H	CH1受信バッファエリアオフセットアドレス 〃　セグメントアドレス
5F4H 5F6H	CH2受信バッファエリアオフセットアドレス 〃　セグメントアドレス

●受信バッファ

領域の定義

- ES：DI で示されるメモリアドレスを先頭アドレスとする.
- 最初の 2 バイトは BIOS と他のプログラムとのインターフェイス領域として使用する.
- (ES：DI)＋2H〜＋13H の 18 バイトが「バッファコントロールブロック」である.
- (ES：DI)＋14H 番地から「受信バッファ領域」となる.
- DX には受信バッファサイズ(バイト単位)を格納する.

領域	オフセット	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	内容
	ES : DI→	INT	0	0	0	0	0	0	0	Interface Field : INT {1 : データ受信の割り込みが発生した / 0 : していない}
	+1	BFLG	0	0	0	0	0	0	0	BFLG : {1 : BASICで使用 / 0 : BASICで使用していない} (注)
バッファコントロールブロック	+2	INIT	BFULL	BOVF	XON	XOFF	0	0	0	FLAG : RS-232C BIOS用 内部フラグフィールド
	+3	／	IR	RTS	ER	SBRK	RXE	DTR	TXEN	CMD : コマンド情報セーブ領域
	+4									STIME : 送信時のTXRDY待ち時間(500ms単位)セーブ領域
	+5									RTIME : 受信時の割込み待ち時間(500ms単位)セーブ領域
	+6									XOFF : Bufferの格納可能データ長の1/4の値
	+7									
	+8									XON : Bufferの格納可能データ長の3/4の値
	+9									
	+0A									HEADP : Bufferの先頭アドレス
	+0B									
	+0C									TAILP : Bufferの最後尾＋1番地のアドレス
	+0D									
	+0E									CNT : Buffer内の有効データ長(ワード単位)
	+0F									
	+10									PUTP : Bufferの空エリアの先頭ポインタ
	+11									
	+12									GETP : Buffer内の有効データの先頭ポインタ
	+13									
受信バッファ領域	+14	データ								
	+15	ステータス								
	+16	データ								
	+17	ステータス								
	+18									

注：BFLG　: BASIC FLAG
(COM1用バッファには適用されない)
FLAG　: RS-232C BIOS用内部フラグフィールドの内容

- INIT　: RS-232Cインターフェイス(μ PD8251)の初期化済
- BFULL : 受信バッファがFULL
- BOVF　: 受信バッファオーバーフローが発生
- XON　: XON処理(CTRL-S出力)を行う(3/4)
- XOFF　: XOFF処理(CTRL-Q出力)を行う(1/4)

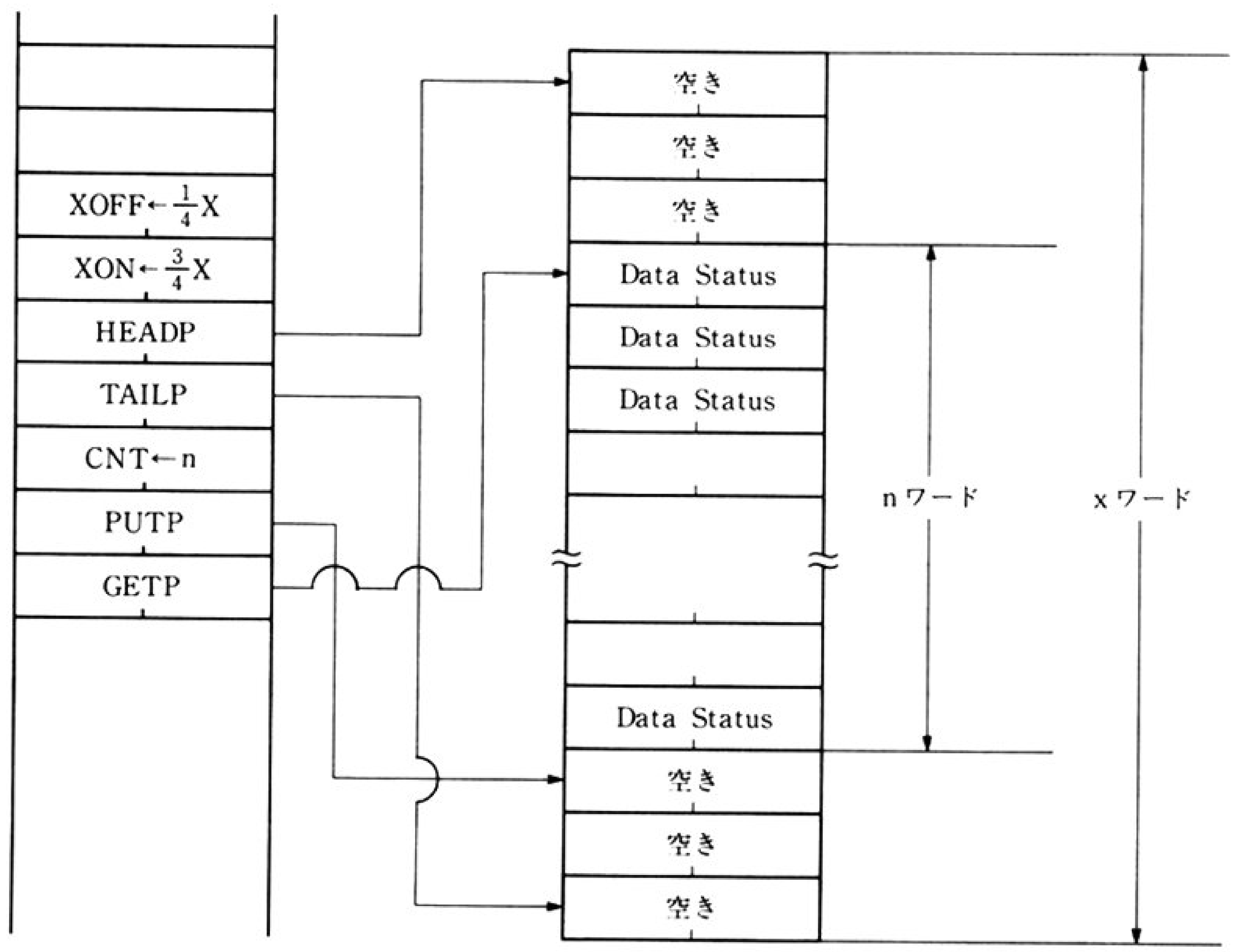
管理方法

FIFO 形式で管理する.

データエントリ

データ1バイトとそのステータス情報1バイトの2バイトエントリである.

「バッファコントロールブロック」と「受信バッファ領域」との関係



●拡張 RS-232C

ノーマルモードにおいて，拡張 RS-232C ボード(チャネル1, 2)を使用する場合，チャネル0とは異なる内部割り込みコードを使用する．したがって，チャネル1，2の使用に先立ち，使用する INT ベクタを初期設定しなければならない.

INT ベクタ設定のための情報は，実メモリアドレス D0800H に次の形式で格納されている.

D0800H+0	02H(エントリ数)			
+4	D4H	00H	CH1 BIOSエントリ オフセット	
+8	D5H	00H	CH2 BIOSエントリ オフセット	
+C	CH1 割り込み エントリ オフセット		CH2 割り込み エントリ オフセット	

利用者は，セグメントアドレスD000H，オフセットアドレスを各エントリオフセットとして，適当なINTベクタを設定しなければならない（N_{88}-BASIC(86)では，D4H，D5Hが拡張RS-232C　BIOS用INT番号となっている）．

なお，拡張RS-232Cのデータ受信時等に使用される割り込みに関しては，「RS-232C BIOSの初期化 AH＝00H」機能実行時に，拡張RS-232C　BIOSが拡張ボード上のディップスイッチを参照して必要なINTベクタが設定される．

■ハイレゾモードのRS-232C BIOS

ハイレゾモードでは，ノーマルモード互換の機能（シングルモード）に加え，マルチタスク対応の拡張モード（マルチモード）をサポートしている．これらのモードは「RS-232C BIOSの初期化（拡張モード） AH＝07H」コマンドで設定され，再度初期化されるまで変更できない．

●チャネル指定

ハイレゾモードのRS-232C BIOSは，拡張RS-232Cボード上のハードウェアも，本体ROMのBIOSでサポートしている．そのため，BIOSの呼び出しはINT 19Hで統一され，コマンド識別コード（AHレジスタ）の上位4ビットを使用してチャネル指定を行う．

D7 D6 D5 D4	チャネル指定
0　0　0　0	チャネル0
0　0　0　1	チャネル1
0　0　1　0	チャネル2
その他	無　効

●マルチタスク対応

拡張モード時のRS-232C BIOSは，受信割り込み処理終了時（IRETの直前）に以下の内部割り込みを実行する．

内部割り込みコード＝1FH
AH＝83H
AL＝タイプコード
　　10H：チャネル1
　　11H：チャネル2
　　12H：チャネル3

マルチタスク環境をサポートする場合，割り込みコード1FHのベクタを自セグメントに向け，RS-232C BIOSからの割り込みの処理を行うこと．

AH＝83H，AL＝10～12H以外の時は，元のエントリにジャンプさせる必要がある．

なお，このINT 1FHは1キャラクタ受信ごとに発生する．

●受信バッファ

ハイレゾモードのRS-232C BIOSでは，受信バッファのコントロールブロックとして22バイトの領域を必要とする．

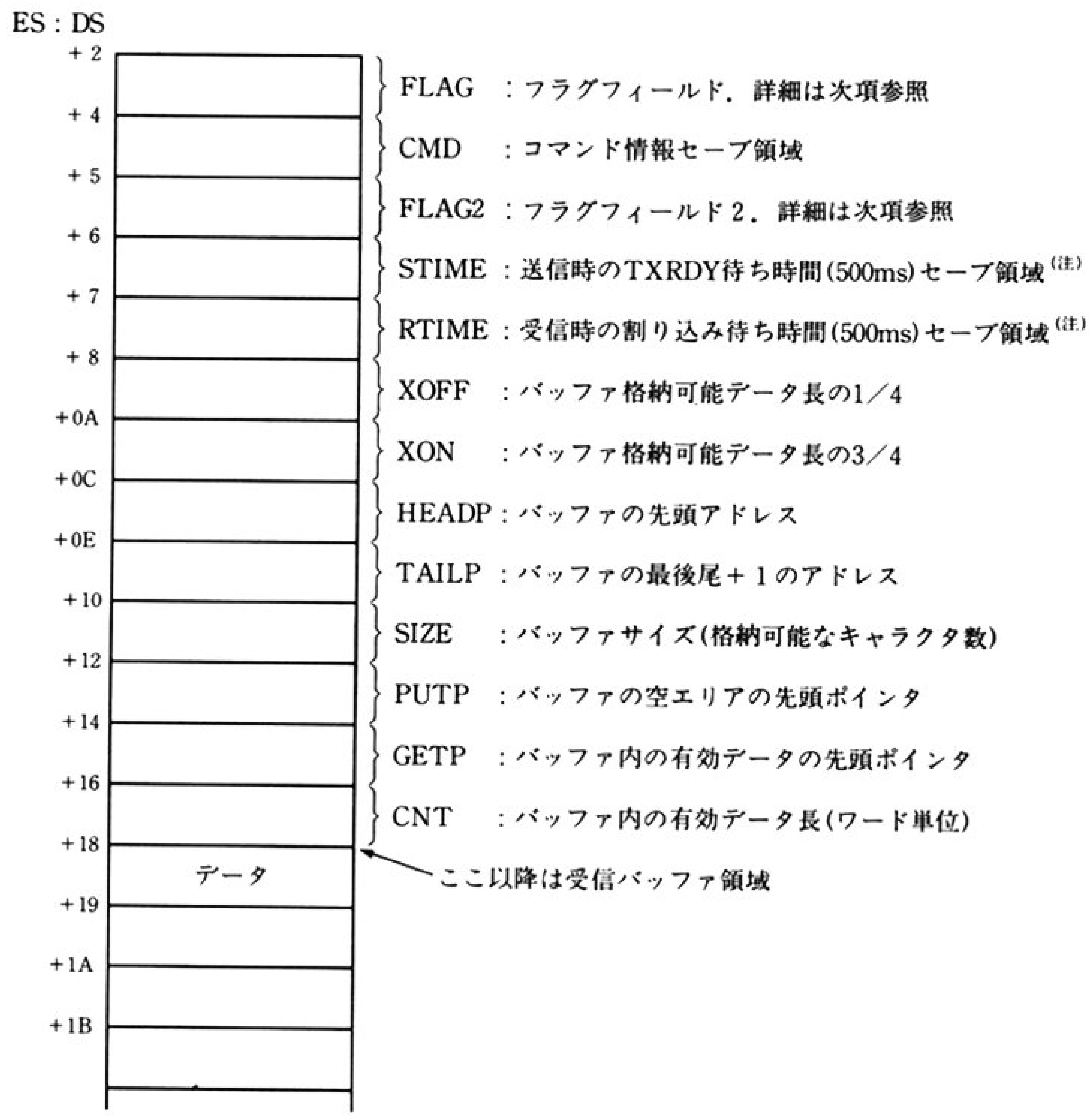
ノーマルモードでは，この領域が18バイトであるため，その差4バイトを受信バッファ域を使用することで互換性を保つ．このために初期設定時で示されるバッファ長より実際のバッファ長は4バイト短くなる．シングルモードでは，受信バッファを6バイト以上確保しなければ，バッファとしての役割を果たせない．拡張モードでは，バッファ長はDXで指定した値となる．

受信バッファは，初期化コマンドにおいてES：DIで指定される領域の相対18H(拡張モードでは22H)番地からDXで指定されたサイズだけ使用される．

バッファコントロールブロック

ハイレゾモード時，RS-232C BIOSが受信バッファの制御用に使用する領域は，次のようなフィールドに分かれる．

バッファコントロールブロックへの直接アクセスは禁止されている．



注：シングルモードの時のみ使用する．拡張モードの時は0がセットされる．

フラグフィールド

シングルモード時

・FLAG

D_{15}〜D_8	未使用	予約
D_7 INIT	1	RS-232C ポートの初期化済み
D_6 BFULL	1	受信バッファがフルである
D_5 OVF	1	受信バッファがオーバーフローした
D_4 XOFF	1	XOFF(CTRL-S 出力)を行う
D_3 XON	1	XON(CTRL-Q 出力)を行う(XOFF 処理済み)
D_2 SXOFF	1	相手局からの XOFF(CTRL-S)受信済み (XOFF ビット＝1 の時のみ)
D_1，D_0	未使用	予約

・FLAG2

D_7 MODE	0(常時)	シングルモードで動作中
D_6〜D_0	未使用	予約

拡張モード時

・FLAG

D_{15} INIT	1	RS-232C ポートの初期化済み
D_{14} OVF	1	受信バッファがオーバーフローした
D_{13} SE	0	SI／SO 制御を行わない
	1	SI／SO 制御を行う
D_{12} TXSISO	0	SE＝1 の時，送信時 SI 状態である
	1	SE＝1 の時，送信時 SO 状態である
D_{11} RXSISO	0	SE＝1 の時，受信時 SI 状態である
	1	SE＝1 の時，受信時 SO 状態である
D_{10}〜D_9 DELCTL	00	受信した DEL(7FH／FFH)をそのまま渡す
	01	受信した DEL(7FH／FFH)を NULL(00H)に変換する
	10	受信した DEL(7FH／FFH)を BS(08H)に変換する
	11	受信した DEL(7FH／FFH)を無視する
D_8 BUFCTL	0	受信バッファをバイト単位で管理する
	1	受信バッファをワード単位で管理する
D_7 RXEREN	1	受信バッファフルで ER(DTR)信号 OFF にする
D_6 RXEROFF	1	RXEREN＝1 の時，ER(DTR)信号 OFF である
D_5 RXRSEN	1	受信バッファフルで RS(RTS)信号 OFF にする
D_4 RXRSOFF	1	RXRSEN＝1 の時，RS(RTS)信号 OFF である
D_3 TXE	0	送信時，XON／XOFF 処理を行わない
	1	送信時，XON／XOFF 処理を行う

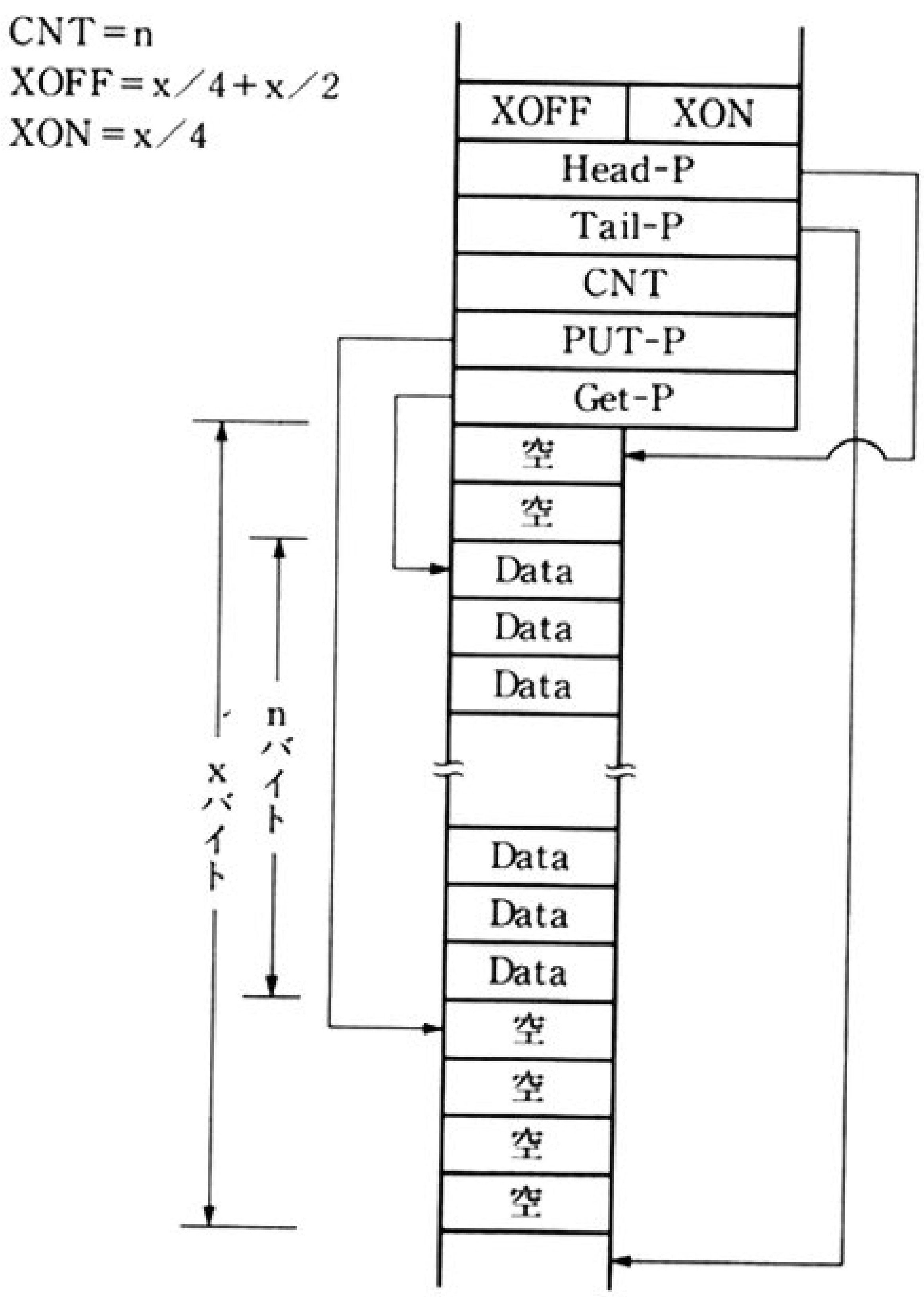
D_2	TXOFF	1：TXE=1の時，XOFF(DC3)受信済み
D_1	RXE	0：受信時，XON／XOFF処理を行わない
		1：受信時，XON／XOFF処理を行う
D_0	RXON	1：RXE=1の時，XOFF(DC3)送信済み

・FLAG2

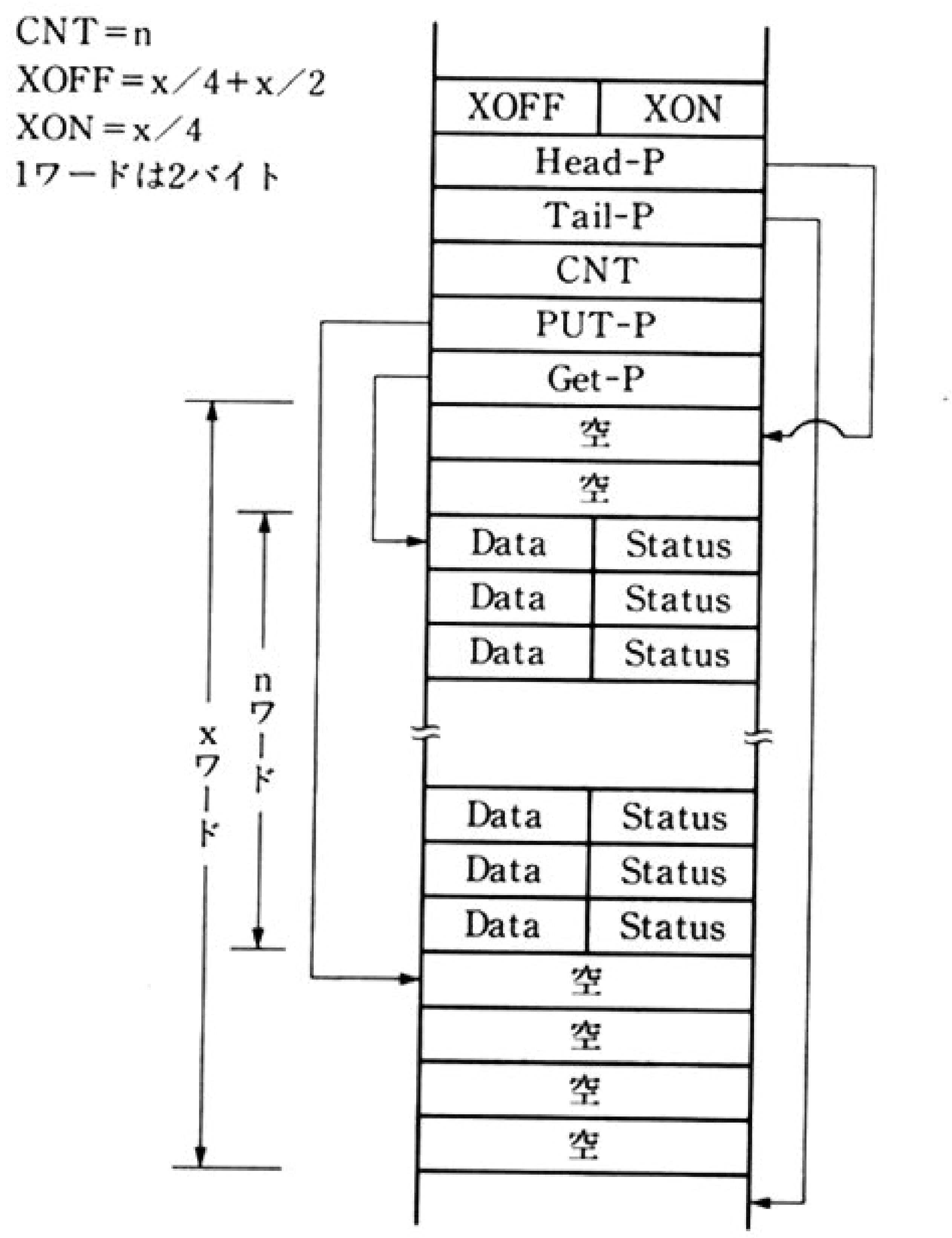
D7	MODE	1(常時)：拡張モードで動作中
D6～D0		未使用：予約

拡張モード時バッファ管理図

バッファ管理図(バイト単位)



バッファ管理図(ワード単位)

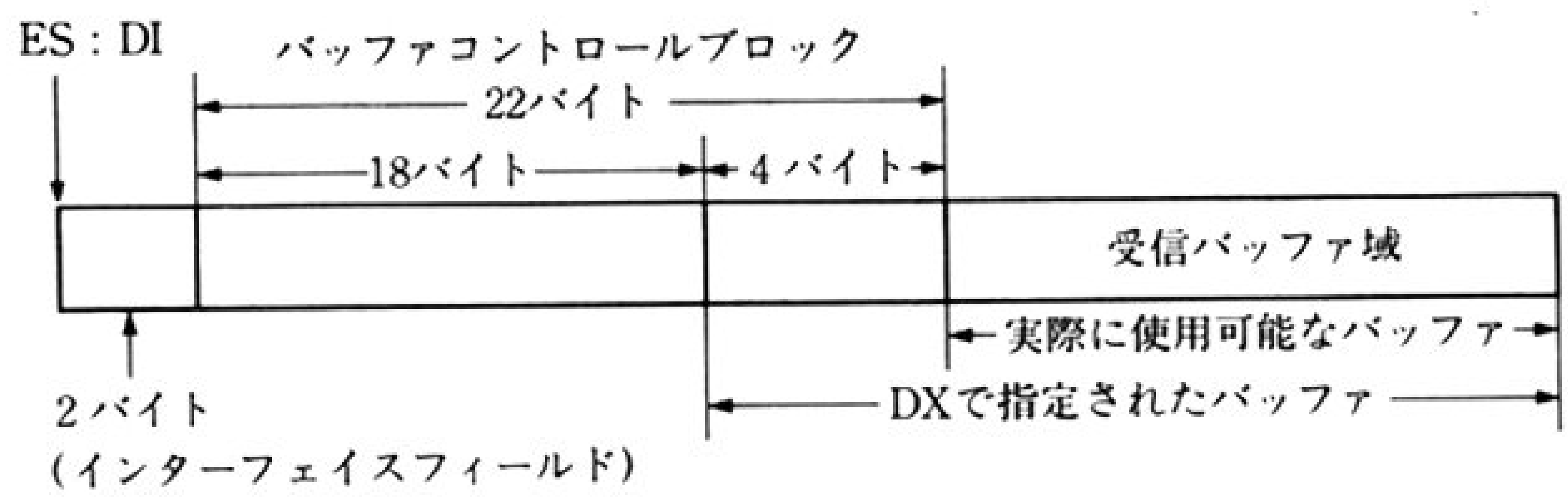


●受信バッファの非互換性

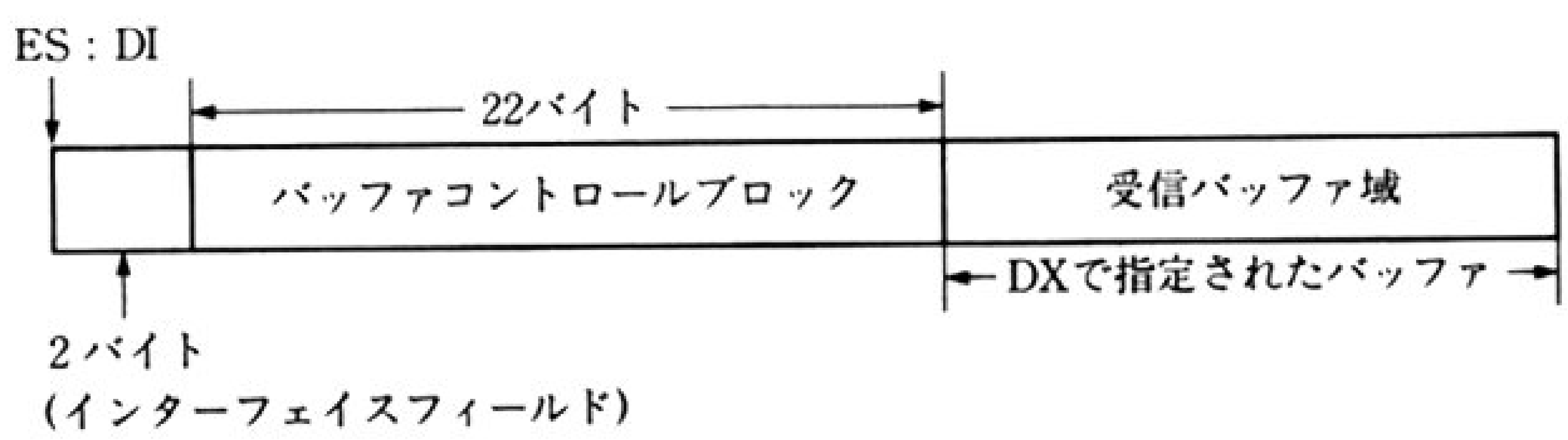
シングルモードの時は，受信バッファは受信データ，データ受信時ステータス各1バイト(計2バイト)を1単位として格納する．そのためDXにはバッファに格納可能な受信データ長の2倍+4の値をセットする．

拡張モードの時，初期化コマンド時の指定によって受信バッファは受信データ，データ受信時ステータス各1バイト(計2バイト)または，受信データ1バイトのみのどちらかを1単位として格納するかを指定できる．そのためDXには受信バッファをバイト(データのみ格納)単位を扱う場合，バッファに格納可能な受信データ長の2倍の値をセットする．

シングルモードでの受信バッファ



拡張モードでの受信バッファ



■RS-232C BIOSコマンド

INT 19H AH＝00H	RS-232C BIOSの初期化 (シングルモード)	N H

入　力

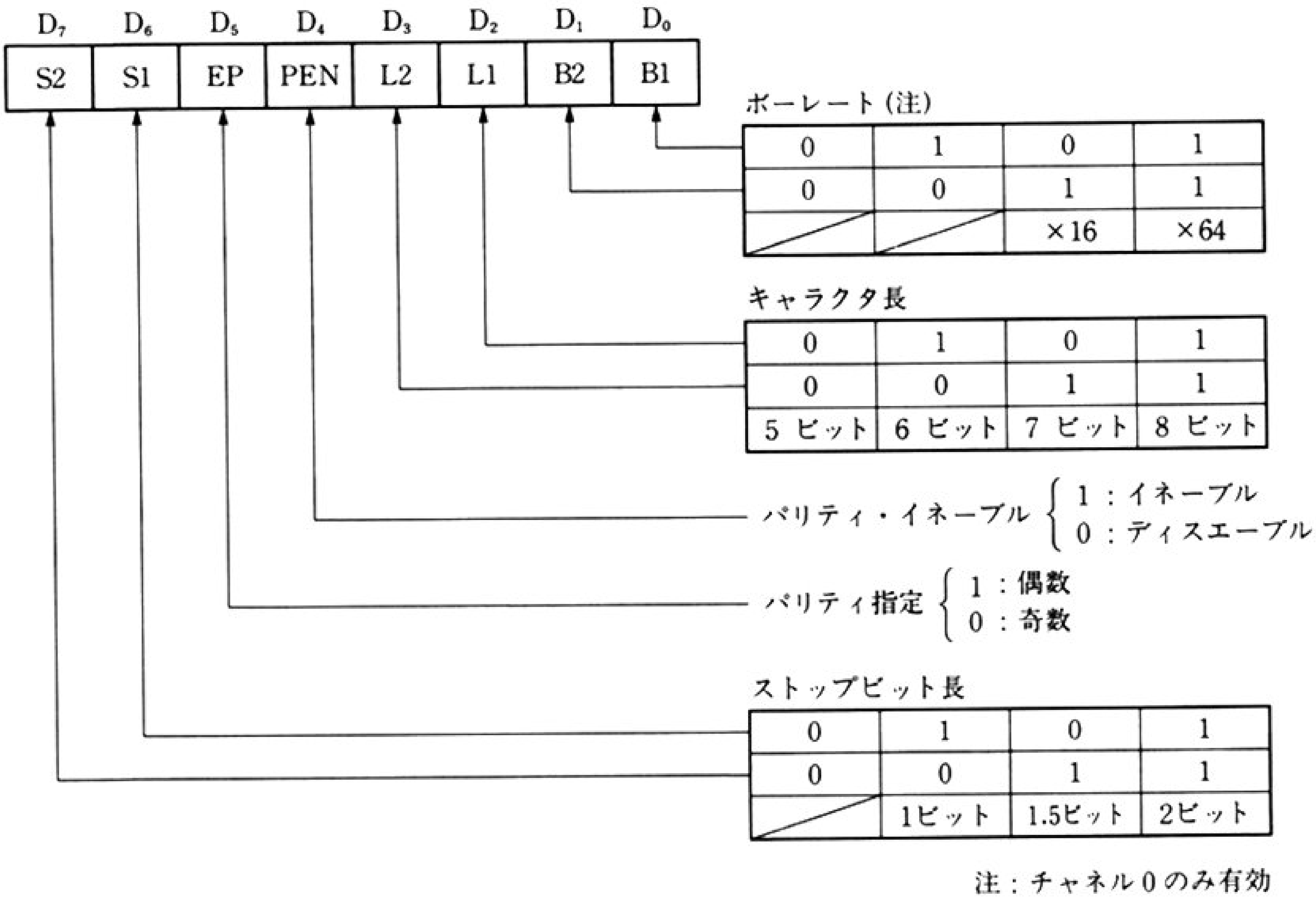
内部割り込みコード＝19H
　0D4H(ノーマルモードCH1)
　0D5H(ノーマルモードCH2)
AH＝00H
AL＝トランスファレート(チャネル0のみ)
　回線上の転送レート(bps)を指定する．この指定とCHのモードインストラクションによるボーレート指定(×16／×64)によりタイマ(8253)にセットするカウンタを決定する．
　チャネル1，2はボード上のディップスイッチで設定する(ハードウェア編第2部「12.3　拡張RS-232Cインターフェイス」参照)．

トランスファレート(AL)	00H	01H	02H	03H	04H	05H	06H	07H
伝送速度(ボーレート)(bps)	75	150	300	600	1200	2400	4800	9600

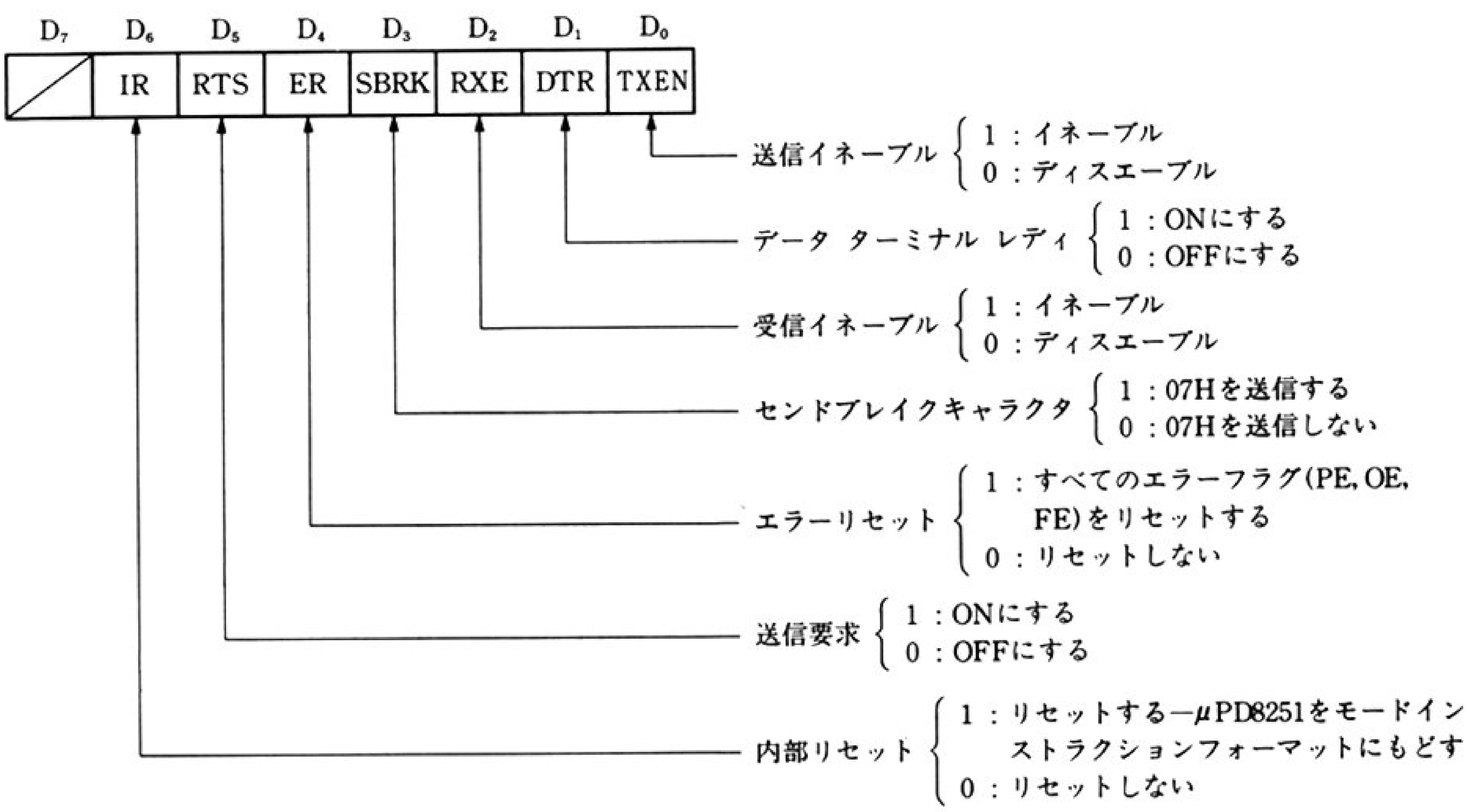
注：ALに08H以上の値を設定した場合は1200bpsとみなされる．

BH＝送信時タイムアウト時間
　TXRDYステータス(ハイレゾモードでは，送信XONも)の待ち時間を500msec単位で指定する．指定範囲は01H(500msec)～FFH(127.5sec)．00Hの時にデフォルト値(02H：1sec)をとる．
BL＝受信時タイムアウト時間
　RXRDY割り込みの待ち時間を500msec単位で指定する．指定範囲は01H(500msec)～FFH(127.5sec)．00Hの時にデフォルト値(1EH：15sec，ノーマルモード／3CH：30sec，ハイレゾモード)をとる．

CH＝μPD8251A モード設定情報(非同期モード)



CL＝μPD8251A コマンド指定



ES：DI＝受信バッファの先頭アドレス

DX＝受信バッファサイズ(バイト単位)

出　力

AH＝リターンコード

00H：正常終了

04H：拡張 RS-232C インターフェイスボードが未接続(ハイレゾモード)

AH，AL，BH，BL，CH，CL，ES，DI，DX 以外のレジスタはすべて保証される．

機　能

指定されたチャネル番号の RS-232C ポートを初期化する．この時に RS-232C BIOS の動作モードが決定される．初期化する内容は次の通りである．

・μPD8251 のモード設定
・タイマ μPD8253(ボーレートジェネレータ)の初期設定
・受信バッファ内バッファコントロールブロックの初期設定
・μPD8255 への割り込みマスクセット／リセット(チャネル 0 のみ)
・μPD8259 への割り込みマスクセット／リセット
・割り込みベクタの設定(チャネル 1，2 のみ)

処　理

受信 SI／SO 制御は，システム共通域 RS_S_FLAG(055BH)の各 CH 対応ビットが 1 の時行われる．

7 ビットコード形式データを 8 ビットコード形式データに変換し，変換後のデータを受信バッファに格納する．SI(0FH)／SO(0EH)コードは取りのぞかれる．

チャンネル	SI/SO によるコード変更指定	シフト状態	備　考
CH1	BIT 7	BIT 4	BIT7 が 1 のとき，制御する
CH2	BIT 6	BIT 3	BIT6 〃
CH3	BIT 5	BIT 2	BIT5 〃

受信 DEL(7FH／FFH)コード制御は，システム共通域 RS_D_FLAG(05C1H)の各 CH 対応 D_0～D_2が 1 の時，メモリスイッチ SW3 の D_7の指示にしたがう．

SW3 の D_7：0 の時 DEQ コードとして扱う

SW3 の D_7：1 の時 NULL コードとして扱う

チャンネル	対応 BIT
CH1	BIT0
CH2	BIT1
CH3	BIT2

INT 19H AH=01H	フロー制御を伴う初期化（シングルモード） N H

入　力

内部割り込みコード=19H
　0D4H(ノーマルモード CH1)
　0D5H(ノーマルモード CH2)
AH=01H

以下の入力パラメータの詳細は「RS-232C BIOS の初期化　AH=00H」参照.

AL=トランスファレート(チャネル0のみ)
BH=送信時タイムアウト時間
BL=受信時タイムアウト時間
CH=μPD8251A モード設定情報(非同期モード)
CL=μPD8251A コマンド指定
ES：DI=受信バッファの先頭アドレス
DX=受信バッファサイズ(バイト単位)

出　力

AH=リターンコード
　00H：正常終了
　04H：拡張 RS-232C インターフェイスボードが未接続(ハイレゾモード)
入力のレジスタ以外はすべて保証される.

機　能

「RS-232C BIOS の初期化　AH=00H」の機能に加えて，X パラメータ(受信バッファのフロー制御)の処理を行うことを指定する.
X パラメータの処理では，次の処理が行われる.

・データ受信割り込み時(RXRDY-割り込み番号 0CH)に，受信バッファの有効データ長がバッファの大きさの¾以上になった時，送信側に CTRL-S コード(13H)を出力し，送信を停止することを要求する.
・受信データの読み込み(RECEIVE コマンド)処理時に，受信バッファの有効データ長がバッファの大きさの¼以下になった時，送信側に CTRL-Q コード(11H)を出力し，送信停止状態を解き，送信を再開することを要求する.
・CTRL-S／CTRL-Q コードもデータであるので，TXEN 状態でないと出力されない．フロー制御を行う場合にはユーザーが TXEN 状態にしておかないと，BIOS 内でフロー制御の処理ができず，受信バッファがオーバーフローしてしまう場合が起こる.

INT 19H AH＝02H 受信データ長の取得 N H

入　力

内部割り込みコード＝19H
　0D4H（ノーマルモード CH1）
　0D5H（ノーマルモード CH2）
AH＝02H

出　力

AH＝リターンコード
　00H：正常終了
　01H：RS-232C の初期化がされていない
　02H：受信バッファがオーバーフローした
CX＝受信データ長
AH，CX 以外のレジスタはすべて保証される．

機　能

指定されたチャネル番号の受信バッファ内の有効データ長（CNT）を得る．

注　意

拡張モードにおいて，受信バッファがオーバーフローした場合は，8251 を初期化する必要がある．

INT 19H AH＝03H データの送信 N H

入　力

内部割り込みコード＝19H
　0D4H（ノーマルモード CH1）
　0D5H（ノーマルモード CH2）
AH＝03H
AL＝送信データ
CL＝参照ステータスビット（拡張モードのみ）

出　力

AH＝リターンコード
　00H：正常終了
　01H：RS-232C インターフェイスの初期設定が行われていない
　02H：受信割り込み処理において，受信バッファがオーバーフローした
　03H：送信，受信処理において，μPD8251 からの送信可，受信可のステータスを引き取れなかった
　05H：送信時 XON／XOFF がイネーブルの時，相手局から XOFF を受信したため，送信停止状態である（ハイレゾモードのデータ送信時のみ）
AH 以外のレジスタはすべて保証される．

機　能

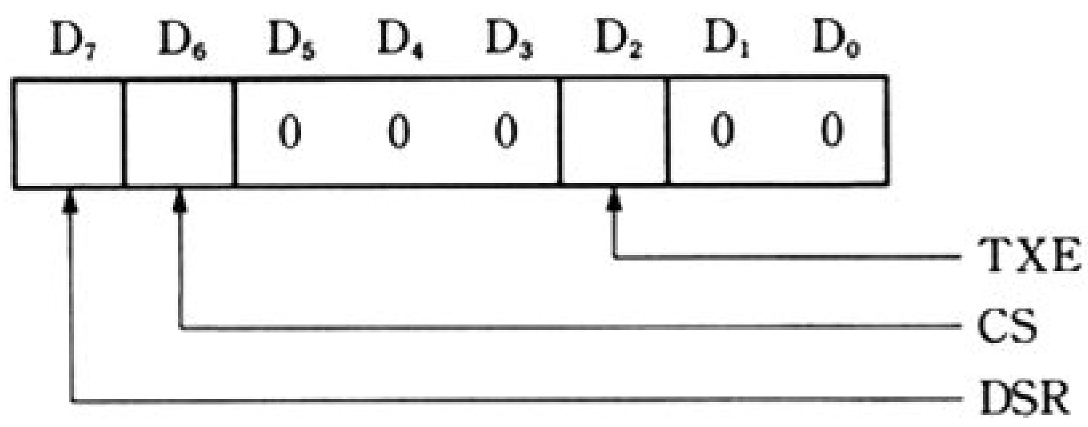
指定されたチャネル番号の回線にデータを1バイト出力する．

参照ステータス

RS-232C BIOS では，シングルモード時にデータを送信する時に無条件に参照するステータスは μPD8251 の TXRDY のみで，RS-232C 規格で定義される信号(CS，DTR，CD，DSR，RTS，CI)についてはユーザーが独自に操作，参照しなければならない．

拡張モード時はデータを送信する前に，参照するステータスを表わすビット(参照ステータスビット)を CL に指定できる．参照するステータスが TXRDY のみでよい場合は，CL に 00H を指定する．参照ステータスビットの内容を次に示す．

他の信号についてはユーザーが独自に操作，参照しなければならない．



処　理

① XOFF チェック(ハイレゾモード)

送信時 X プロトコル制御イネーブルの時，この XOFF チェックを行う．

XOFF 状態の時，その旨を通知し，異常終了する．

ノーマルモード時，送信時の XOFF チェックは行われない．

②送信可チェック

- 送信可のステータスをチェックする．
- 指定されたステータスが ON であることを確認し，その後 8251 の TXRDY をチェックする．
- 指定されたステータスの ON，TXRDY が指定時間内に確認できない時は，その旨を通知し，異常終了する．

③送信データのシフト制御

SI／SO 制御イネーブルの時，キャラクタのシフト制御を行う．

送信時 X プロトコル

ハイレゾモードの RS-232C BIOS ではシングルモードでも送信時 X プロトコルを実現する．つまり，シングルモードでもホストとしての役割を果たすことができる．

送信時 X プロトコル処理は，「フロー制御を伴う初期化　AH＝01H」コマンドによって初期化されるとイネーブルとなる．

相手局から XOFF(CTRL-S)を受信すると内部フラグを ON にして(CTRL-S は捨てられる)，送信時に，そのフラグを参照する．

送信時に，その内部フラグが ON の時，指定時間(初期化コマンドで指定されたタイムアウト値)待ち，それでもフラグが OFF にならない時は，その旨を通知する．

注　意

拡張モードにおいて，受信バッファがオーバーフローした場合は，8251 を初期化する必要がある．

INT 19H	データの受信	N H
AH＝04H		

入　力

内部割り込みコード＝19H
　0D4H（ノーマルモード CH1）
　0D5H（ノーマルモード CH2）
　AH＝04H

出　力

AH＝リターンコード
　00H：正常終了
　01H：RS-232C インターフェイスの初期設定が行われていない
　02H：受信割り込み処理において，受信バッファがオーバーフローした
　03H：送信，受信処理において，μPD8251 からの送信可，受信可のステータスを引き取れなかった
CH＝受信データ
CL＝受信データの受信時ステータス

ノーマルモード

D_7	D_6	D_5	D_4	D_3	D_2	D_1	D_0
DSR	BD	FE	OE	PE	TXE	$\overline{CS}$	$\overline{CD}$
μPD 8251 ステータスバイト						システムポートステータス	

ハイレゾモード

D_7	D_6	D_5	D_4	D_3	D_2	D_1	D_0
DSR	BD	FE	OE	PE	CI	$\overline{CS}$	$\overline{CD}$
μPD 8251 ステータスバイト					モデムステータス		

注：各ビットの意味については「ステータスの取得　AH＝06H」参照．

注意：拡張モードの初期化コマンドで受信バッファを1バイト単位で管理（キャラクタのみ格納）するように指定した場合は，CL には現在のステータスが返される（形式は受信時ステータスと同じ）．

AH，CH 以外のレジスタは保証される．

機　能

指定されたチャネル番号の受信バッファ内の，受信データ（およびステータス）を受け取る（受信バッファが空きでない場合）．
受信バッファが空きの時に，タイムアウトのカウンタを設定し，RXRDY の割り込み発生を待つ．

処　理

①バッファ内有効データチェック

バッファ内に有効データがあれば，データを引き取り，それを返す（この時，バッファの扱いによりキャラクタのみか，キャラクタとステータスかが決まる）．なければタイムアウトまで待って（ハイレゾモードでは10回のリトライ後），異常終了する．

②フラグ制御

正常終了後，内部フラグ（バッファオーバーフロー）をクリアする．

③受信時Xプロトコル

データを受信したことによって有効データ長がバッファ長の1/4以下になった場合，すでにXOFF(DC3)を送信していることを確かめて相手局にXON(DC1)を送信する．

④信号レベルのフロー制御

データを受信したことによってバッファに空きができた時，初期化コマンドで信号レベルのフロー制御が指定されていたら，指定の信号をONにする．

受信割り込み処理

ハードウェアからのRXRDY割り込みによって起動される（チャネル0，1，2共通）．

①割り込み発生

割り込み発生時，すでに受信バッファがフルだった場合，内部フラグOVF（オーバーフロー）をセットし，処理を終了する．

②データエラーのチェック

PE，FE，OEのうち，いずれかが発生していたら8251にコマンドを出力する．

③データのセット

8251，8255から受信データ，ステータスを読み取り，ステータスを編集してバッファに格納する（ステータスを格納しないモードもある）．

④受信時Xプロトコル

データ長が受信バッファ長の3/4以上になった時，相手局に，XOFF(DC3)コードを送信する．

⑤送信時Xプロトコル制御（ハイレゾモードのみ）

相手局から送信してくるXOFF，XONコードによって内部フラグを制御する（受信したXOFF，XONコードは捨てられる）．

⑥キャラクタのシフト制御

受信キャラクタに対してSI／SOシフト制御を行う．SI／SOコードを受信した場合は内部フラグを制御しSI／SOコードは捨てる．

⑦信号データのフロー制御（拡張モードのみ）

受信データをバッファに格納した後，データ長がバッファ長−1以上になった時，ER(DTR)またはRS(RTS)あるいは両方の信号をOFFにする（初期化コマンドで指定のあった時のみ）．

⑧終了処理

チャネル0は8259に対してEOIを発行する．

チャネル1，2はINT処理に応じたEOI処理（拡張ボードをアクセスしてINTレベルに応じたEOI処理）を行う．

INT 19H		
AH＝05H	μPD8251へのコマンド出力	N H

入　力

内部割り込みコード＝19H
　0D4H（ノーマルモード CH1）
　0D5H（ノーマルモード CH2）
AH＝05H
CL＝μPD8251へ出力するコマンド情報（「RS-232C BIOSの初期化　AH＝00H」参照）

出　力

AH＝リターンコード
　00H：正常終了
　01H：RS-232Cインターフェイスの初期設定が行われていない
　02H：受信バッファがオーバーフローした
AH以外のレジスタはすべて保証される．

機　能

指定されたチャネル番号のμPD8251へコマンド情報を出力する．

処　理

コマンド情報でIR（内部リセット）の指示があれば，回線クローズとみなし，バッファコントロールブロック（＋2）FLAGのINITビットをリセットし，RXRDY割り込みをマスクする．
コマンド情報のRXEビットが0の時，RXRDY割り込みをマスクする．

注　意

拡張モードにおいて，受信バッファがオーバーフローした場合は，8251を初期化する必要がある．

INT 19H AH＝06H	ステータスの取得	N H

入力

内部割り込みコード＝19H
　0D4H（ノーマルモード CH1）
　0D5H（ノーマルモード CH2）
AH＝06H

出力

AH＝リターンコード
　00H：正常終了
　01H：RS-232C インターフェイスの初期設定が行われていない
　02H：受信バッファがオーバーフローした
CH＝μPD8251 ステータス情報

ビット	略称	1	0
D_7	DSR	Data Set Ready ON	Data Set Ready OFF
D_6	BD	ブレーク状態検出あり	ブレーク状態検出なし
D_5	FE	フレーミングエラー発生	フレーミングエラーなし
D_4	OE	オーバーランエラー発生	オーバーランエラーなし
D_3	PE	パリティエラー発生	パリティエラーなし
D_2	TXE	送信バッファエンプティ	送信バッファフル
D_1	RXRDY	受信レディ（受信キャラクタあり）	受信ビジー
D_0	TXRDY	送信レディ	送信ビジー

CL＝モデムステータス

ビット	略称	1	0
D_7	$\overline{CI}$	着呼なし	着呼あり
D_6	$\overline{CS}$	送信不可	送信可
D_5	$\overline{CD}$	受信キャリア検出なし	受信キャリア検出
D_4	—		
D_3	—		
D_2	—		
D_1	—		
D_0	—		

注：PC-9801 では，CI はサポートされていない．

AH，CX 以外のレジスタは保証される．

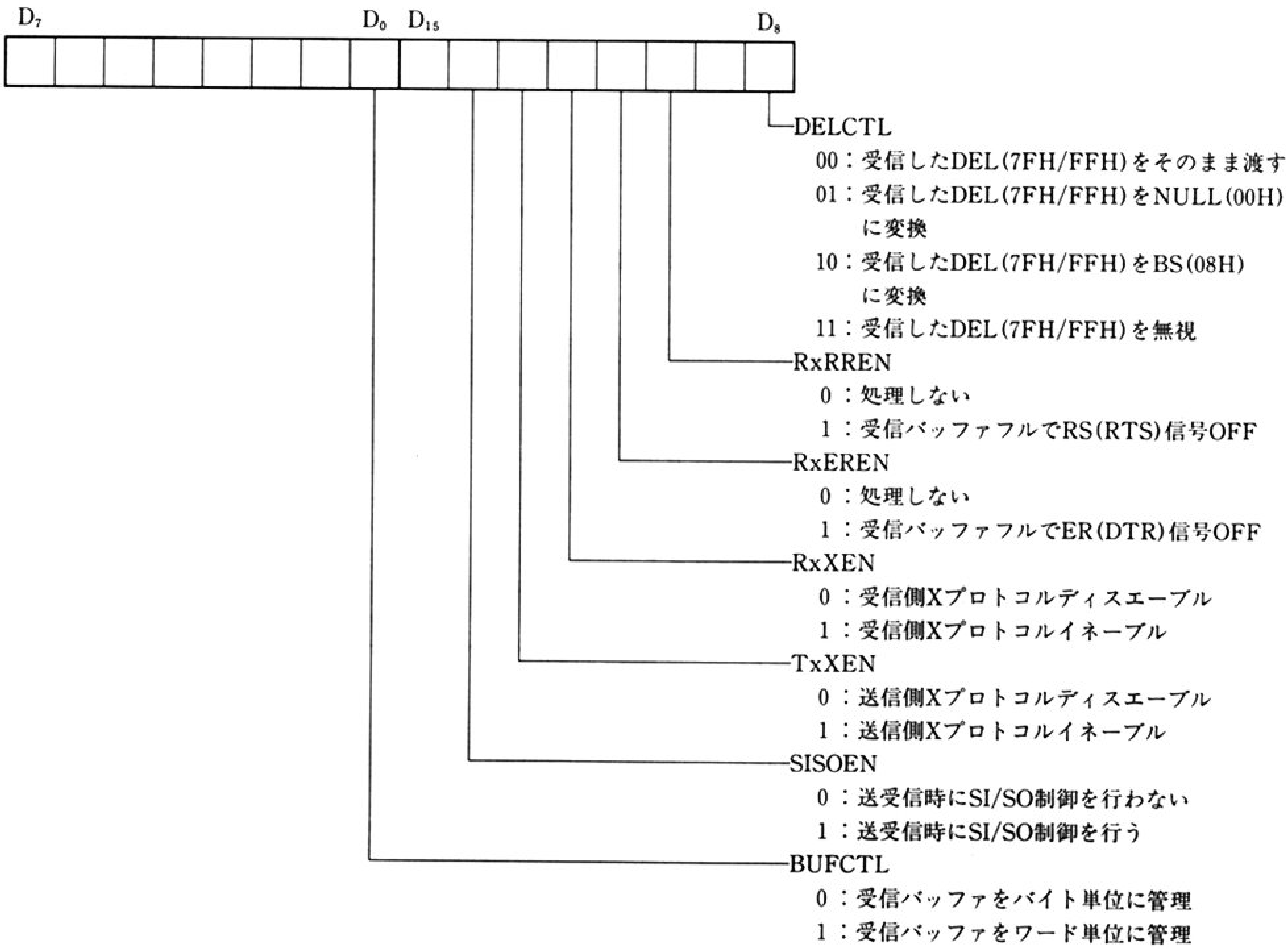
機能

指定されたチャネル番号の μPD8251 ステータスとモデムステータスを得る．

INT 19H AH＝07H　RS-232C BIOSの初期化（拡張モード）　H

入　力

内部割り込みコード＝19H
AH＝07H
BX＝BIOS制御情報



注意： バッファ長はDX-1となるので，DXの値はバッファ長の長さ+1に設定する．シングルモードでBXに指定するタイムアウトは拡張モードでは存在せず，BIOS制御情報（BIOS動作指定）が入る．

以下の入力パラメータの詳細は「RS-232C BIOSの初期化　AH＝00H」参照．

CH＝μPD8251Aモード設定情報（非同期モード）
CL＝μPD8251Aコマンド指定
ES：DI＝受信バッファの先頭アドレス
DX＝受信バッファサイズ（バイト単位）

出　力

AH＝リターンコード

　00H：正常終了

　04H：拡張 RS-232C インターフェイスボードが未接続(ハイレゾモード)

入力のレジスタ以外はすべて保証される．

機　能

指定されたチャネル番号の RS-232C ポートを初期化する．この時にマルチタスク対応の動作モードに設定される．

第12章

GP-IB BIOS

■GP-IB BIOS概説

GP-IB BIOSはPC-9801-29／K／N　GP-IBインターフェイスボード上のハードウェアを制御し，GP-IBに接続される各種周辺機器またはコンピュータとのデータの授受を行うためのものである．

●GP-IB BIOS機能一覧

AHレジスタ	機　能	ノーマル	ハイレゾ
00H	GP-IB BIOSの初期化	○	○
01H	IFCの設定	○	○
02H	RENの設定	○	○
03H	RENのリセット	○	○
04H	データの送信	○	○
05H	データの受信	○	○
06H	シリアルポールの実行	○	○
07H	SQRの設定	○	○
08H	パラレルポールの実行	○	○
09H	PPRモードの設定	○	○
0AH	タイムアウトの設定	○	○
0BH	STBのチェック	○	○

●GP-IB BIOSの機能

GP-IB BIOSは，複数のGP-IBを制御することはできない．また，このルーチンでサポートするGP-IB規定の機能サブセットは次のものである．

種　別	意　　　味
SH1	SH全機能
AH1	AH全機能
T6	基本的トーカ，シリアルポール，MLAによるトーカ解除
TE0	TE機能なし
L4	基本的リスナ，MTAによるリスナ解除
LE0	LE機能なし
SR1	SR全機能
RL1	RL全機能
PP1	リモートメッセージによる構成
DC1	DC全機能
DT1	DT全機能
C1 C2 C3 C4 C26	システムコントローラ IFC送信，コントローラ インチャージ REN送信 SRQに対する応答 インターフェイスメッセージ送信，パラレルポール

●ユーザーインターフェイス

GP-IB BIOSと，ユーザー間の情報の受け渡しは，各種レジスタ，パラメータリストおよびGP-IB初期設定時に指定される制御情報通知域を通して行う．

●使用する作業域

GP-IB BIOSでは，システム共通域4バイトおよび制御情報通知域の一部を作業域として使用する．また，GP-IB BIOSは割り込み処理ルーチンを含んでおり，割り込み処理中のレジスタ退避等のため，スタックを使用する．GP-IB BIOSで使用するスタックの大きさは，64バイトである．

●使用方法

GP-IB BIOS の機能を利用するにあたっての，使用方法および制約事項等を次に述べる．

① INT ベクタの設定

GP-IB BIOS の各機能の呼び出しは，内部 INT コールによるが，ユーザーはこのための INT ベクタを GP-IB BIOS 利用前に設定しなければならない．

ノーマルモード時，INT ベクタ設定のための情報は，実メモリアドレス＝D5400H より次に示す形式で格納されている．

ユーザーは，セグメントアドレスを D540H，オフセットアドレスを GP-IB BIOS のエントリオフセットとして，適当な INT 番号に値を設定しなければならない（N88-BASIC インタプリタでは 0D1H が GP-IB BIOS 用 INT 番号となっている）．

D5400H＋0	01H（エントリ数）			
4	D1H	00H	GP-IB BIOS エントリオフセット	
8				

ハイレゾモード時，ユーザーは，適当な INT 番号にセグメントアドレス F800H，オフセットアドレス 7FDCH を設定しなければならない．

なお，GP-IB からのデータ受信等で使用される割り込みに関しては，ユーザーが関知する必要はない．初期化時に，ディップスイッチを参照して，必要な INT ベクタを設定する．

② 初期設定

GP-IB　BIOS 使用にあたっては，各種リソースの初期設定が必要であり，ユーザーは必ず「初期化 AH＝00H」を呼び出さなければならない．また，ユーザーが GP-IB コントローラの機能も必要とする場合には，初期化後，「IFC の設定　AH＝01H」を行わなければならない（GP-IB コントローラがアクティブな状態となる）．

③ 呼び出し方法

GP-IB BIOS を呼び出す時には，パラメータを各レジスタに設定し，①で設定した INT 番号をもとに，内部 INT でコールする．この時，SS，SP には，GP-IB BIOS で使用可能なスタックアドレスを設定しておかなければならない．

④ リターン条件

GP-IB BIOS からのリターン時，保証されるレジスタは，DS，SS，SP の 3 個のレジスタのみである．

GP-IB BIOS での処理結果は，AH レジスタに設定される．

AH レジスタの内容	意　　味
00H	処理正常終了. RECEIVE DATA 時のデリミタ受信(EOI なし)による終了. EXECUTE SERIAL POLL 時の RQS ビット 1 の STB 受信による終了(EOI 受信なし).
01H	RECEIVE DATA 時のデリミタ＋EOI 受信時による終了. EXECUTE SERIAL POLL 時の RQS ビット 1 かつ EOI 受信ありの STB 受信による終了.
02H	RECEIVE DATA 時の EOI 受信(デリミタなし)による終了.
80H	条件付正常終了. RECEIVE DATA 時の受信データ格納域不足(デリミタ未受信). EXECUTE SERIAL POLL 時の RQS ビット 1 の STB 受信なし.
FFH	不正呼び出し.
FEH	時間監視による強制終了(タイムアウト).
FCH	エラー検出(GP-IB 規定違反検出).
F8H	IFC 受信による強制終了(スレーブ時).

注意事項

- GP-IB BIOS 処理中は，外部割り込み可となっている.
- 指定値以外の値をパラメータとして指定した場合，結果は保証されない.

中断処理ルーチン

GP-IB BIOS では，処理中での中断を可能とするため，初期化時に指定されたルーチンに，一定処理ごとに INT　0C5H を行っている．このため，ユーザーは初期化時に INT　0C5H に対応するルーチン(IRET のみでも可)のアドレスを設定しておかなければならない．この時対応するルーチンは，次の制限を守ること.

- セグメントレジスタも含め，全レジスタを保証しなくてはならない.
- ルーチンより，再び GP-IB BIOS を呼び出してはならない.

ただし，GP-IB BIOS の処理続行が不要な場合には，制御を戻す必要はない.

データ形式

GP-IB BIOS が送受信するデータは，マルチライン上の 8 ビットのデータである(8 ビット⇄7 ビット等の変換は GP-IB BIOS では行わない).

EOS コード

GP-IB BIOS の処理上，μPD7210(GP-IB コントローラ)に設定する EOS(End of String)コードは，7 ビットとして指定する(PC-8097／PC-8897 との互換性のため).

制御情報通知域の再利用

GP-IB BIOSをひとたび初期化した後，GP-IBの使用を中止する等の理由で，制御情報通知域としていたメモリ領域を他の用途に使用する時は，GP-IB(μPD7210からの)割り込みが発生しないことを保証(注)してから行う必要がある(割り込みが発生すると制御情報通知域であったメモリが書き換えられる)．

注意：μPD8259で割り込みをマスクする等

●制御情報通知域

<table>
<tr><td>0</td><td>モード
およびMA</td><td>Address
Status</td><td>Interrupt
Status 1</td><td>Interrupt
Status 2</td></tr>
<tr><td>4</td><td colspan="4">GP-IB BIOS作業用(12BYTE)</td></tr>
<tr><td>16</td><td colspan="2">上位ルーチンオフセット</td><td colspan="2">上位ルーチンセグメント</td></tr>
<tr><td>20</td><td colspan="4"></td></tr>
</table>

制御情報通知域	ビット位置	意　味
モードおよびMA	D_7	0：拡張INT0使用 1：拡張INT 4／5／6使用
	D_6	0：IFC未受信 1：IFC受信
	D_5(モード)	0：マスタモード 1：スレーブモード
	D_4～D_0	マイアドレス
Address Status	D_7(CIC)	0：コントローラ インアクティブ 1：コントローラ アクティブ
	D_6(ATN)	未使用(常に0)
	D_5(SPMS)	0：シリアルポール実行中ではない 1：シリアルポール実行中である
	D_4(LPAS)	未使用(常に0)
	D_3(TPAS)	未使用(常に0)
	D_2(LA)	0：リスナとしてアドレスされていない 1：リスナとしてアドレスされている
	D_1(TA)	0：トーカとしてアドレスされていない 1：トーカとしてアドレスされている
	D_0(MJMN)	未使用(常に0)

制御情報通知域	ビット位置	意　　味
Interrupt Status 1	D_7 (CPT)	未使用(常に0)
	D_6 (APT)	未使用(常に0)
	D_5 (DET)	0：デバイストリガ受信なし 1：デバイストリガ受信あり
	D_4 (END)	GP-IB BIOS ワーク
	D_3 (DEC)	0：デバイスクリア受信なし 1：デバイスクリア受信あり
	D_2 (ERR)	0：送信正常終了 1：送信異常終了(アクティブなリスナが存在しない.)
	D_1 (DO)	0：データ送信要求なし 1：データ送信要求あり
	D_0 (DI)	0：データ送信なし 1：データ送信あり
Interrupt Status 2	D_7 (INT)	未使用(常に0)
	D_6 (SRQI)	0：SRQ 受信なし 1：SRQ 受信あり
	D_5 (LOK)	0：ロックアウト状態でない 1：ロックアウト状態である
	D_4 (REM)	0：リモート状態でない 1：リモート状態である
	D_3 (CO)	GP-IB BIOS ワーク
	D_2 (LOCK)	0：LOK ビット変化なし 1：LOK ビット変化あり
	D_1 (REMC)	0：REM ビット変化なし 1：REM ビット変化あり
	D_0 (ADSC)	0：Address Status の CIC，LA，TA ビットの変化なし 1：Address Status の CIC，LA，TA ビットのいずれか変化あり

●システム共通域

システム共通域 シンボル名・絶対番地	用　途
GPIB_WORK (5C2H～5C5H)	GP-IB BIOS の制御情報通知域の先頭アドレス(オフセット，セグメント)を格納する

■GP-IB BIOSコマンド

GP-IB BIOS AH＝00H	GP-IB BIOSの初期化［INITIALIZE］	N H

入　力

AH＝00H
ES＝制御情報通知域のセグメントアドレス(0000H～FFFFH)

出　力

AH＝リターンコード(「■ GP-IB BIOS概説　●使用方法」参照)
DS，SS，SPレジスタは保証される．

機　能

GP-IB用ハードウェアの初期設定を行う．また，GP-IB BIOSとユーザー間の情報受け渡しの窓口ともなる制御情報通知域を初期設定する．

注　意

・GP-IB BIOS利用に際しては，必ずこのコマンドを呼び出さなければならない．
・制御情報通知域に設定される情報の種類と形式は前述の通り．
・制御情報通知域の情報はERR，DET，DECビットを除いて，未使用も含めすべてGP-IB BIOSが更新する．ユーザーが更新してはならない．
・ERR, DET, DECビットは, GP-IB BIOSでは1(オン)を設定するだけであり，これらのフラグの0(オフ)はユーザーが行わなければならない(ただし，初期設定時は0(オフ)となっている)．
・IFC受信表ビット(D_6ビット)は，GP-IB BIOSでは1(オン)を設定するだけであり，このフラグの0(オフ)はユーザーが行わなければならない．
・制御情報通知域は制御情報通知域ベースのオフセット0になければならない．
・SPMSビットはコントローラからSTB送出要求が行われた場合に設定され，GP-IB BIOSでは1(オン)を設定するだけであり，このフラグの0(オフ)はユーザーが行わなければならない．

第12章

GP-IB BIOS AH＝01H	IFCの設定［SET IFC］	N H

入　力

AH＝01H
BH＝01H～0FFH
　指定値×100μSecの間IFCラインをアクティブにする．

出　力

AH＝リターンコード(「■ GP-IB BIOS概説　●使用方法」参照)
DS，SS，SPレジスタは保証される．

機　能

IFC ラインを指定の期間アクティブにする．初期化後，このコマンドを呼び出すことにより，GP-IB コントローラの機能がアクティブとなる．

注　意

・このコマンドは，GP-IB ハードウェア上のディップスイッチがマスタモードとなっている場合に限り使用可能である．スレーブモードとなっている場合にはエラーリターンする．
・初期化後の IFC ラインはインアクティブとなっている．

GP-IB BIOS AH＝02H　REN の設定 [SET REN]　N H

入　力

AH＝02H

機　能

REN ラインをアクティブにする．

注　意

・このコマンドは，GP-IB コントローラがアクティブの状態でのみ使用可能である．インアクティブ状態の場合はエラーリターンする．
・初期化後の REN ラインはインアクティブとなっている．

GP-IB BIOS AH＝03H　REN のリセット [RESET REN]　N H

入　力

AH＝03H

出　力

AH＝リターンコード(「■ GP-IB BIOS 概説　●使用方法」参照)
DS，SS，SP レジスタは保証される．

機　能

REN ラインをインアクティブにし，約 100μSec 待つ．

注　意

・このコマンドは，GP-IB コントローラがアクティブの状態でのみ使用可能である．インアクティブ状態の場合はエラーリターンする．
・初期化後の REN ラインはインアクティブとなっている．

GP-IB BIOS AH=04H	データの送信 [SEND DATA]	N H

入　力

AH＝04H
ES＝コマンドおよびデータ格納域セグメントベース
SI＝コマンド格納域オフセット
BX＝コマンド格納域長
DI＝データ格納域オフセット
CX＝データ格納域長
AL＝デリミタ指定

パラメータ	指定値	意　味
コマンドおよびデータ格納域セグメントベース	0000H ～FFFFH	送信すべきコマンドおよびデータが格納されている領域のセグメントアドレス
コマンド格納域オフセット	0000H ～FFFFH	送信すべきコマンドが格納されている領域のオフセットアドレス
コマンド格納域長	0000H ～FFFFH	送信すべきコマンドが格納されている領域の長さ(バイト単位)
データ格納域オフセット	0000H ～FFFFH	送信すべきデータが格納されている領域のオフセットアドレス
データ格納域長	0000H ～FFFFH	送信すべきデータが格納されている領域の長さ(バイト単位)
デリミタ指定	00H	デリミタ送信不要
	01H	デリミタ送信要 デリミタはCR+LF
	02H	デリミタ送信要 デリミタはCR
	03H	デリミタ送信要 デリミタはLF
	80H	デリミタ送信要 デリミタはEOI
	81H	デリミタ送信要 デリミタはCR+LFかつEOI
	82H	デリミタ送信要 デリミタはCRかつEOI
	83H	デリミタ送信要 デリミタはLFかつEOI

第12章

出　力

AH＝リターンコード(「■ GP-IB BIOS 概説　●使用方法」参照)
DS，SS，SPレジスタは保証される．

機　能

GP-IB上に，コマンドおよびデータを送信する．データ送信の際，指定によっては，データ送信後デリミタ(CR，LF，CR+LF，またはEOI)も送信する．

注　意

・コマンドの送信はGP-IBコントローラアクティブの状態でのみ可能である．インアクティブ状態の場合はエラーリターンする．
・送信データがない(データ格納域長＝0)場合，デリミタ指定を80Hとすることはできない．指定した場合，デリミタ指定は無視される．
・送信するコマンドおよびデータの内容のチェックは行わない．
・コマンド送信指定がある場合，GP-IBバスはただちにコマンドモードとなる．なお，データ送受信の完了にかかわらずコマンドモードとなる．

GP-IB BIOS AH＝05H　データの受信 [RECEIVE DATA]　N　H

入　力

AH＝05H
ES＝コマンドおよびデータ格納域セグメントベース
SI＝コマンド格納域オフセット
BX＝コマンド格納域長
DI＝データ格納域オフセット
CX＝データ格納域長
AL＝デリミタ指定

パラメータ	指定値	意味
コマンドおよびデータ格納域セグメントベース	0000H ~FFFFH	送信すべきコマンドおよび受信したデータの格納域セグメントアドレス
コマンド格納域オフセット	0000H ~FFFFH	送信すべきコマンドが格納されている領域のオフセットアドレス
コマンド格納域長	0000H ~FFFFH	送信すべきコマンドが格納されている領域の長さ(バイト単位)
データ格納域オフセット	0000H ~FFFFH	受信したデータが格納される領域のオフセットアドレス
データ格納域長	0001H ~FFFFH	受信したデータが格納される領域の長さ(バイト単位)
デリミタ指定	81H	受信データ最終はCR+LFまたは，EOI
	82H	受信データ最終はCRまたはEOI
	83H	受信データ最終はLFまたはEOI
	80H	受信データ最終はEOI

出　力

AH＝リターンコード(「■ GP-IB BIOS 概説　●使用方法」参照)
DS，SS，SP レジスタは保証される．

機　能

GP-IB 上にコマンド送信後，トーカからのデータを受信する．

注　意

- このコマンドの完了は，デリミタ受信時またはデータ格納域へのデータ設定が不可となった時である．どちらの条件で完了したかは，リターンコードにより識別可能である．
- データ設定域へのデータ設定不可による完了の場合，さらにデータの受信(コマンド送信なし)を実行することにより，後続のデータを受信することができる．
- デリミタは，データ格納域には設定されない．
- データ格納域に設定された受信データの長さは，DX レジスタにより通知する．デリミタのみ受信時は DX＝0 となる．
- コマンドの送信は GP-IB コントローラがアクティブの状態でのみ可能である．インアクティブ状態の場合はエラーリターンする．
- データ格納域長を 0 とすることはできない．
- 送信するコマンドの内容チェックは行わない．
- コマンド送信指定がある場合，GP-IB バスはただちにコマンドモードとなる．なお，データ送受信の完了にかかわらず，コマンドモードとなる．

GP-IB BIOS AH＝06H シリアルポールの実行 [EXECUTE SERIAL POLL]　N　H

入　力

AH＝06H
ES＝トーカ情報リスト　セグメントベース
DI＝トーカ情報リスト　オフセット
CX＝トーカ情報リスト内エントリ数

パラメータ	指定値	意味
トーカ情報リスト セグメントベース	0000H ～FFFFH	トーカ情報リストのセグメントアドレス
トーカ情報リスト オフセット	0000H ～FFFFH	トーカ情報リストのオフセットアドレス
トーカ情報リスト内 エントリ数	0001H ～FFFFH	トーカ情報リスト内のエントリ数 (トーカ数)

出　力

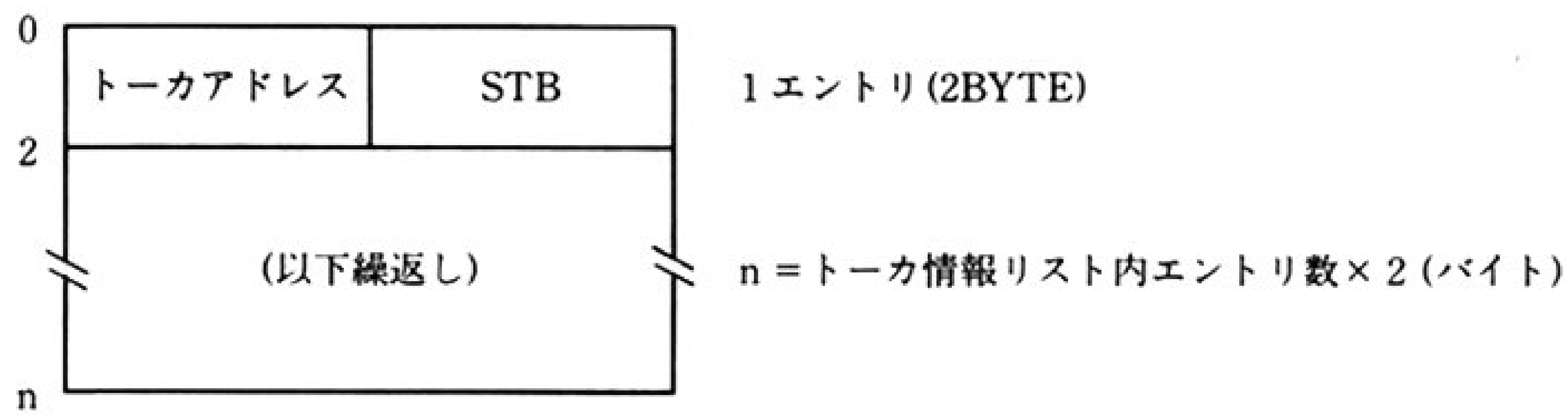
AH＝リターンコード(「■ GP-IB BIOS 概説　●使用方法」参照)
DS, SS, SP レジスタは保証される.

機　能

指定のトーカに対するシリアルポールを行う.

注　意

・トーカ情報リストの形式を次に示す.



・トーカ情報リスト内トーカアドレスは, 呼び出し元で設定する必要があり, 下位5ビットをトーカアドレスとして使用する.
・トーカ情報リスト内 STB は GP-IB BIOS で設定する. STB の設定は, STB 内 RQS ビットが1のトーカアドレスに対応するエントリまでであり, 以降のエントリの STB は GP-IB BIOS では設定しない.
・このコマンドの完了は, RQS ビットが1の STB 受信時または, 全エントリの STB を設定した時である. RQS ビットが1の STB を受信したかどうかは, リターンコードにより識別可能である.
・RQS ビットが1の STB を受信した場合, DX レジスタにそのエントリ番号(1〜トーカ情報内エントリ数の値)が設定される.
・時間監視による異常終了(STB 受信タイムオーバー)の場合には, DX レジスタに STB 送信を行わなかったトーカアドレスのエントリ番号が設定される.
・このコマンドの呼び出しは, GP-IB コントローラがアクティブの状態でのみ可能である. インアクティブの場合はエラーリターンする.
・制御情報通知域内 SRQI ビット(Interrupt Status 2)は RQS ビットがオンで, かつ STB 受信時のみオフとなる.
・トーカアドレスのチェックは行わない.
・このコマンドの呼び出しにより, GP-IB バスはただちにコマンドモードとなる. なお, データ送受信の完了にかかわらずコマンドモードとなる.

GP-IB BIOS AH＝07H	SRQの設定［SET SRQ］	N H

入　力

AH＝07H
BH＝STBコード
BL＝EOI指定

パラメータ	指定値	意味
STBコード	00H～FFH	シリアルポール時に送信するSTBの値
EOI指定	00H	STB送信時EOIを送信しない
	01H	STB送信時EOIを送信する

出　力

AH＝リターンコード(「■GP-IB BIOS概説　●使用方法」参照)
DS，SS，SPレジスタは保証される．

機　能

GP-IB上にSRQを送信し，GP-IBコントローラからのシリアルポールによって，STBを送信する．

注　意

・STBコード中のRQSのビット(D_6ビット)が0の場合，GP-IB上へのSRQの送信は行わない．この場合は，STBの値およびEOI指定を保持するのみである(コントローラからのシリアルポールによって，保持しているSTBが送信される)．
・初期設定後に保持しているSTBは00H，EOI指定は00Hである．
・このコマンドの呼び出しはGP-IBコントローラがインアクティブの状態でのみ可能である．アクティブの場合はエラーリターンする．
・このコマンドはシリアルポールに対するSTBを保持することで終了する．コントローラからシリアルポールが行われたかどうかは，「STBのチェック　AH＝0BH」を行い判別しなければならない．ただし，SRQ送信を行わなかった場合には，「STBのチェック　AH＝0BH」によりコントローラからシリアルポールが行われたかどうかを判別することはできない．
・SRQ送信中，コントローラからのシリアルポール完了以前にRQSビットが0のSTBを指定してこのコマンドを呼び出した場合，SRQの送信は停止する．

第12章

GP-IB BIOS	パラレルポールの実行	
AH＝08H	[EXECUTE PARALLEL POLL]	Ń H

入　力

AH＝08H
ES＝リスナ情報リスト　セグメントベース
DI＝リスナ情報リスト　オフセット
CX＝リスナ情報リスト内エントリ数
BH＝パラレルポール起動指定
BL＝PPU 指定

パラメータ	指 定 値	意　　味
リスナ情報リスト セグメントベース	0000H ～FFFFH	リスナ情報リストのセグメントアドレス
リスナ情報リスト オフセット	0000H ～FFFFH	リスナ情報リストのオフセットアドレス
リスナ情報リスト内 エントリ数	0000H ～FFFFH	リスナ情報リスト内のエントリ数 (リスナ数)
パラレルポール起動指定	00H	パラレルポール起動不要
	01H	パラレルポール起動要
PPU 指定	00H	パラレルポールのライン割り付け前に PPU を送信しない
	01H	パラレルポールのライン割り付け前に PPU を送信する

出　力

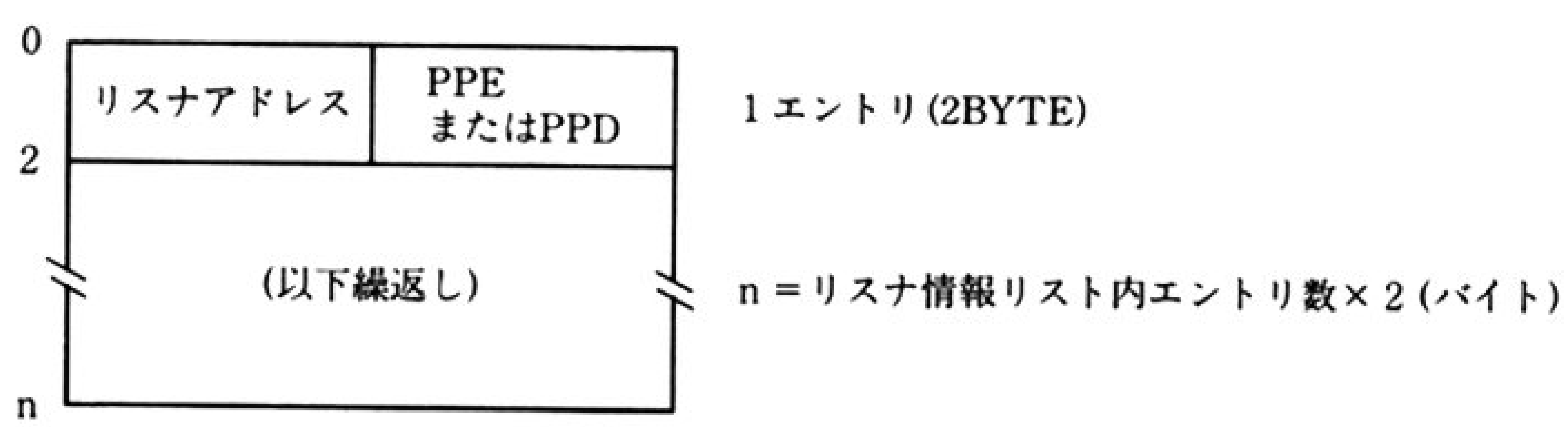
AH＝リターンコード(「■ GP-IB BIOS 概説　●使用方法」参照)
DS，SS，SP レジスタは保証される．

機　能

パラレルポールのライン割りつけおよびパラレルポールの起動，PPR の受信を行う．

注　意

・パラレルポール起動要を指定した場合，受信した PPR は DH レジスタに設定される．
・リスナ情報リストの形式を次に示す．



・リスナ情報リストは呼び出し元で設定する必要があり，リスナアドレスは下位5ビットを使用する．
・このコマンドの呼び出しは，GP-IB コントローラがアクティブの状態でのみ可能である．インアクティブの場合はエラーリターンする．
・リスナ情報リスト内エントリ数0，パラレルポール起動要，PPU 送信要の組合せはできない．ただし，GP-IB BIOS においてチェックは行わない．
・リスナ情報リストの内容のチェックは行わない．
・このコマンド呼び出しにより，GP-IB バスはただちにコマンドモードとなる．なお，データの送受信完了にはかかわらない．

GP-IB BIOS AH＝09H　PPR モードの設定［SET PPR MODE］ N H

入　力

AH＝09H
BH＝PPR モード

パラメータ	指定値	意　味
PPR モード	00H	PPR は 0
	01H	PPR は 1
	02H	PPR は，SRQ 送信時は 1，SRQ 未送信時は 0

出　力

AH＝リターンコード（「■ GP-IB BIOS 概説　●使用方法」参照）
DS，SS，SP レジスタは保証される．

機　能

GP-IB コントローラからのパラレルポールに対する応答（PPR）のモードを設定する．

注　意

・初期設定後の PPR モードは 00H である．
・このコマンドの呼び出しは GP-IB コントローラがインアクティブの状態でのみ可能である．アクティブの場合はエラーリターンする．

GP-IB BIOS AH＝0AH タイムアウトの設定 [SET TIME OUT] N H

入力

AH＝0AH
BH＝TIME OUT 値

パラメータ	指定値	意味
TIME OUT 値	00H	タイムアウトチェックを行わない
	01H～FFH	タイムアウトチェック時間(単位：秒)

出力

AH＝リターンコード(「■ GP-IB BIOS 概説　●使用方法」参照)
DS，SS，SP レジスタは保証される．

機能

GP-IB がハングアップしたかどうかを監視するタイムアウトチェックの時間を指定する．

注意

初期設定後の TIME OUT 値は 00H(タイムアウトチェックなし)である．

GP-IB BIOS AH＝0BH STB のチェック [CHECK STB] N H

入力

AH＝0BH

出力

AH＝リターンコード(「■ GP-IB BIOS 概説　●使用方法」参照)
DS，SS，SP レジスタは保証される．

機能

現在保持している STB の値，および EOI 指定を通知する．

注意

- 現在保持している STB の値を DH レジスタに，EOI 指定を DL レジスタに設定する．設定形式は，「SRQ の設定　AH＝07H」での指定値と同一形式である．
- 「SRQ の設定」により SRQ の送信を行った後，コントローラからシリアルポールが行われると，このコマンドで通知する STB 値の RQS ビットが 0 となる．その他のビットおよび EOI 指定は，シリアルポールの有無にかかわらずそのまま保持される．
- このコマンドの呼び出しは，GP-IB コントローラインがインアクティブの状態でのみ可能である．アクティブの場合はエラーリターンする．

第13章

サウンドBIOS

■サウンドBIOS概説

サウンドBIOSはノーマルモードのみでサポートされる.

音楽の演奏はハードウェアからの割り込みにより実行されるので，他のプログラムと並行して実行できる．サウンドBIOSは，MUSIC BIOS(ミュージックジェネレータボード：PC-9801-14用BIOS)と排他的に存在する.

●サウンドBIOS機能一覧

AHレジスタ	機　　能
00H	サウンドBIOSの初期化［INITIALIZE］
01H	演奏の開始［PLAY］
02H	演奏の終了［CLEAR］
10H	OPNレジスタの読み出し［READ REG］
11H	OPNレジスタの書き込み［WRITE REG］
12H	G／S値の設定［SET TOUCH］
13H	音程，音長の設定［NOTE］
14H	音長規定値の設定［SET LENGTH］
15H	テンポの設定［SET TEMPO］
16H	すべてのパラメータの書き込み［SET PARA BLOCK］
17H	パラメータの読み出し［READ PARA］
18H	パラメータの書き込み［WRITE PARA］
19H	演奏の一時停止［ALL STOP］
1AH	演奏の再開［CONT PLAY］
1BH	LFO効果のON［MODU ON］
1CH	LFO効果のOFF［MODU OFF］
1DH	割り込み条件の設定［SET INT COND］
1EH	発音状態の維持［HOLD STATE］
1FH	FM音源の音量の設定［SET VOLUME］

●演奏形態

サウンド BIOS による演奏は，次の 2 種の形態で行われる．

リアルタイム機能　：　実行要求後，すぐに実行される形態．
ディレイド機能　：　PLAY コマンドのデータとして与えられ，演奏につれて実行される形態．

ディレイド機能はリアルタイム機能の一部を含んでおり，実行形態の違いや情報の受け渡し方法を除けば同一機能をもつ．

また，次の様な条件におけるサウンド BIOS の動作については保証しない．

- 本章で説明する以外の機能コードやパラメータを与えた場合．
- サウンド BIOS を介さず直接ハードウェアを使用した場合．
- サウンド BIOS の動作を制御する OPN のレジスタを不正な値に書き換えた場合．
  (たとえば，インターバルタイマレジスタに「OPN レジスタの書き込み　AH＝11H」で値を書いた場合等)

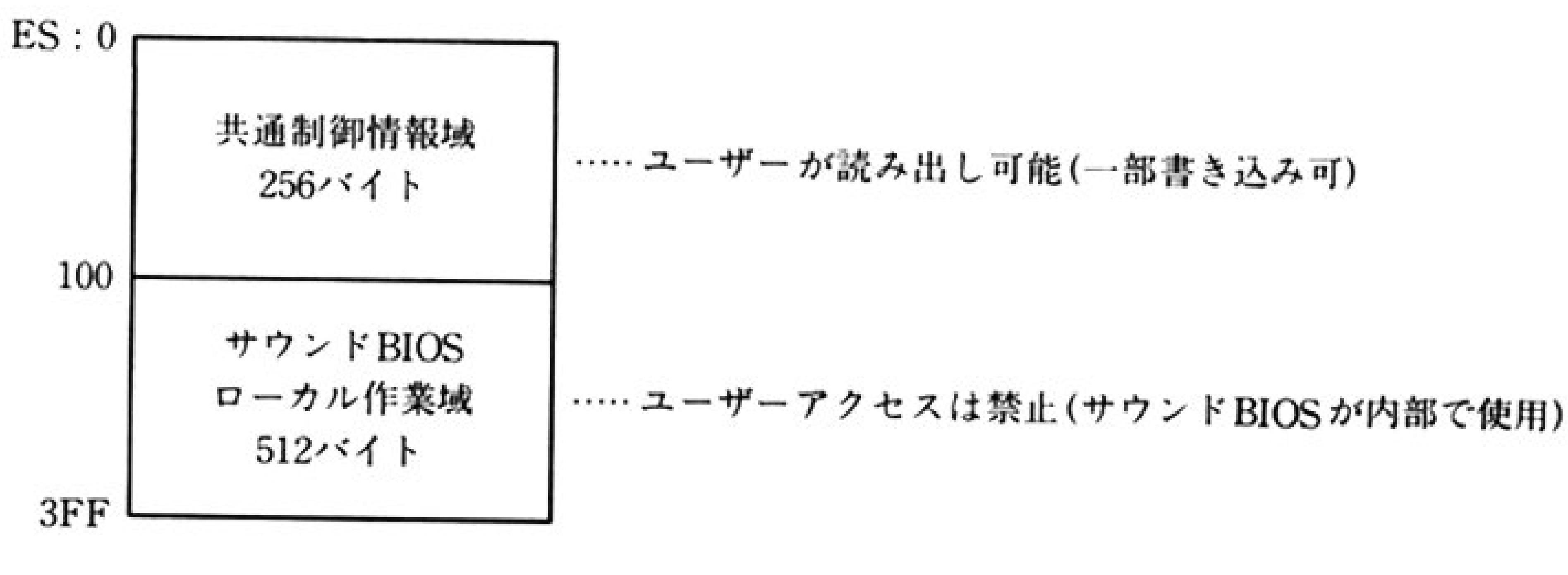
●ユーザーインターフェイス

サウンド BIOS と上位プログラムとのインターフェイスは，各種レジスタ，共通制御情報通知域，パラメータリストによって行われる．

●使用する作業域

本 BIOS では，次の作業域を必要とする．

- システム共通域(0000H：05E0H)の 4 バイト
- 制御情報通知域 256 バイト
- ローカル作業域 512 バイト
- スタック領域 96 バイト



次に共通制御情報域の詳細を示す．

相対アドレス	フィールド名	サイズ	説　明
00H	BUF_SEG_n	2	PLAY バッファのセグメントベース　(Initialize 時に設定要)
02H	BUF_OFS_n	2	PLAY バッファのオフセットアドレス(　〃　)
04H	BUF_LNG_n	2	PLAY バッファサイズ　(　〃　)
06H	BUF_PTR_n	2	PLAY バッファ内ポインタ
08H	BUF_VDL_n	2	PLAY バッファ有効バイト数(バッファ残量)
0AH	BUF_INTC_n	2	PLAY バッファエンプティ割り込み条件 D15＝{0：未設定 / 1：割り込み Enable}　D14～0：割り込み発生有効バイト数 (D15＝0のときは無意味)
0CH	BUF_INT_OFS_n	2	PLAY バッファエンプティ割り込みプロセス オフセット
0EH	BUF_INT_SEG_n	2	PLAY バッファエンプティ割り込みプロセス セグメントベース
10H	KY_n	1	カレント Key-No. 現在発音中の Key-No.　0～60H：発音中 それ以外：発音していない
11H	LN_n	1	デフォルト音長　SET LENGTH により設定された音長
12H	TCH_n	1	カレントタッチ　SET TOUCH により設定されたG／S値
13H	PLY_n	1	演奏中フラグ　概当チャンネルで演奏中である事を示す 0：非演奏中 FF：演奏中
14H～1FH	SB_WK_1_n	12	サウンドワークエリア1　サウンド BIOS が使用(ユーザー利用不可)
20H～BFH	n＝2～6	160	相対アドレス0～1F までを CH 2～6に関して確保
C0H	TP	1	テンポ数　SET TEMPO により設定したテンポ数
C1H	SAV_KYS	1	Key ステータスセーブエリア ALL STOP によりセーブされた Key ステータス
C2H～FFH	SB_WK_2	62	サウンドワークエリア2，3
～2FFH	SB_WK_3	512	サウンド BIOS が使用(ユーザー利用不可)

第13章

●使用方法

サウンド BIOS の機能を利用するにあたっての，使用方法および制約事項等を次に述べる．

① INT ベクタの設定

サウンド BIOS の各機能の呼び出しは，内部 INT コールによるが，ユーザーはこのための INT ベクタをサウンド BIOS 利用前に設定しなければならない．INT ベクタ設定のための情報は，実メモリアドレス CEE00H より次に示す形式で格納されている．

CEE00H＋0	01H（エントリ数）			
4	D2H	00H	サウンド BIOS エントリオフセット	
8				

ユーザーは，セグメントアドレスを CEE0H，にオフセットアドレスをサウンド BIOS のエントリオフセットとして，適当な INT 番号に値を設定しなければならない（N_{88}-BASIC インタプリタでは 0D2H がサウンド BIOS 用 INT 番号となっている）．

なお，サウンド演奏のために使用される割り込みに関しては，ユーザーが関知する必要はない．サウンド BIOS が，初期化時に，ディップスイッチを参照して，必要な INT ベクタを設定する．

② 初期設定

サウンド BIOS 使用にあたっては，各種リソースの初期設定が必要であり，ユーザーは必ず初期化を行わなければならない．

③ 呼び出し方法

サウンド BIOS を呼び出す時には，パラメータを各レジスタに設定し，①で設定した INT 番号をもとに，内部 INT でコールする．この時，SS，SP には，サウンド BIOS で使用可能なスタックアドレスを設定しておかなければならない．

注意事項

サウンド BIOS 処理中においては，外部割り込み可となっている．

●割り込み処理概要

サウンドBIOSは，OPN内タイマレジスタA，Bを使用し，割り込みによって処理を行う．
一つは演奏の進行を制御するためのテンポクロックとして使用され，もう一方は，LFO効果等のハードウェアを制御するためのクロックとして使用される．
テンポクロック割り込みもハード制御割り込みも同一INTベクタを使用するが，どちらの割り込みによるものかはタイマレジスタのフラグにより判別する．

テンポクロック割り込み

テンポクロック割り込みは，Step time 1ごとに発生し，その間隔は設定されているテンポ数により変わる(最小5msec)．
この割り込みで扱われるのは，Step time単位の処理である．
次に手順を示す．

①各チャネルの発音時間をKeepする．
1回の割り込みごとにStep timeをカウントしていき，各チャネルのKey-ON／OFFを制御する．
② PLAYバッファより，ディレイド機能を取り出して処理する．
指定時間を過ぎた(Step Timeカウントが終了した)ら，PLAYバッファからディレイド機能を取り出して処理する．
ただし，Step Timeをパラメータとしてもたないコマンドは，同一チャネルで次々と実行されていく．
このため，Step Timeのないコマンドを同一チャネルにあまり長く連続しておくと，テンポが狂うことがある．
③ PLAYバッファの更新およびPLAYバッファエンプティ割り込みの処理．
ディレイド機能の実行ごとにPLAYバッファを更新していき，バッファエンプティ割り込みが設定されていれば，その処理を行う．

以上を1〜6CHについて行う．

ハード制御割り込み

ハード制御割り込みは主としてLFO効果等のハード側処理のために発生する．
割り込み間隔は4msecで固定されている．
ハード制御割り込みでの処理は次の通りである．

- LFO効果の制御 … LFO動作そのものおよびそのON／OFF
- ALL STOP／CONT PLAYの制御
- その他，音楽演奏自体よりも下位レベルの処理

●音長と音程

音　長

サウンド BIOS では音長を Step Time で指定する.

テンポ設定は，この Step Time 48 に対する 1 分間の演奏回数で設定される.

通常の演奏は 1 小節あたり 96 Step Time で十分である．余裕をみて 1 小節 192 Step Time とすればほとんどの演奏には不自由はない.

1 小節を 192 Step Time とすれば，48 Step Time は 4 分音符に相当する.

よって,「テンポの設定　AH＝15H」は楽譜表記の ♩＝n における n の値を設定するものとみてよい.
次に 1 小節あたりの Step Time と各音長の Step Time を示す.

II / 音長 I	全音符＝192			全音符＝96		
	通常	付点	3連	通常	付点	3連
2 分音符	96	144	64	48	72	32
4 分 〃	48	72	32	24	36	16
8 分 〃	24	36	16	12	18	8
16分 〃	12	18	8	6	9	4
32分 〃	6	9	4	3	*	2
64分 〃	3	*	2	*	*	1

* 整数値では設定不可

音　程

発音音程と音程，音長の設定で使用される Key No.(0～96) の対応は次表の通りである.

	O 1	O 2	O 3	O 4	O 5	O 6	O 7	O 8	O 9
C	0	C	18	24	30	3C	48	54	60
C♯ (D♭)	1	D	19	25	31	3D	49	55	
D	2	E	1A	26	32	3E	4A	56	
D♯ (E♭)	3	F	1B	27	33	3F	4B	57	
E	4	10	1C	28	34	40	4C	58	
F	5	11	1D	29	35	41	4D	59	
F♯ (G♭)	6	12	1E	2A	36	42	4E	5A	
G	7	13	1F	2B	37	43	4F	5B	
G♯ (A♭)	8	14	20	2C	38	44	50	5C	
A	9	15	21	2D	39	45	51	5D	
A♯ (B♭)	A	16	22	2E	3A	46	52	5E	
B	B	17	23	2F	3B	47	53	5F	

■サウンド BIOS コマンド

サウンド BIOS AH＝00H	サウンド BIOS の初期化 [INITIALIZE]	N

入　力

AH＝00H
ES＝サウンド BIOS 作業域セグメントベース(0000H～FFFFH)

出　力

すべてのレジスタは保証される．

機　能

サウンドボードおよびサウンド BIOS の初期設定，共通制御情報域の設定を行う．
サウンド BIOS が使用する共通制御情報域のサイズは 256 バイトで，その後にサウンド BIOS のローカルワークエリアとして 512 バイトを必要とする．
初期化時の各値の初期状態を次に示す．

音　長：48step
テンポ：120(48step／min)
Gate time／Step Time：8
CH　1～3　パラメータ：不定
CH　4～6　パラメータ：不定

各音源のパラメータは不定のため，初期化後に設定を行う必要がある．

注　意

- サウンド BIOS 利用時には必ず最初にこのコマンドを実行しなければならない．
- ユーザーは，このコマンドを呼び出す前に PLAY バッファを確保しておき，そのロケーション，長さを BUF_OFF n，　BUF_SEG n，　BUF_LNG n フィールドに格納しておかなければならない(PLAY バッファ長は 2 の倍数のこと)．
- ユーザーは，サウンド機能の使用終了まで，共通制御情報域およびサウンド BIOS ローカル作業域の内容を保証しなければならない．

第13章

サウンド BIOS AH＝01H	演奏の開始［PLAY］	N

入　力

AH＝01H
ES：BX＝パラメータリストロケーション

出　力

すべてのレジスタは保証される．

機　能

ES：BX でユーザーにより与えられたパラメータリストにしたがい，各チャネルの演奏を開始する．パラメータリストは，各チャネルのデータブロックのロケーション，長さを情報としてもつ28バイトのデータである．
各チャネルのデータブロックより PLAY バッファにデータを転送した時点で終了し，以降の演奏はインターバルタイマからの割り込みによる演奏ルーチンが行う．
パラメータリストは次の形式をもつ．

オフセット		
ES：BX＋0	データブロックセグメントベース	(未使用)
＋4	データブロック1　オフセット	データブロック1　データ長
＋8	データブロック2　オフセット	データブロック2　データ長
＋C	データブロック3　オフセット	データブロック3　データ長
＋10	データブロック4　オフセット	データブロック4　データ長
＋14	データブロック5　オフセット	データブロック5　データ長
＋18	データブロック6　オフセット	データブロック6　データ長
＋1C		

注　意

・各データブロックは，ディレイド機能からなるメモリブロックである．データブロック中にディレイド機能以外のデータがあった場合の動作は保証しない．
・データブロックは，初期化時に設定したバッファの空きエリアよりも短くなければならない．バッファの空きエリアよりも大きなデータブロックを与えた場合の動作は保証しない．
・ユーザーが各チャネルの演奏の終了を判定するには，バッファエンプティ割り込みを利用するか，共通制御情報域を参照して有効バイト数をみる必要がある．

サウンドBIOS AH=02H　演奏の終了［CLEAR］ N

入　力

AH=02H
AL=処理指定
　00H：演奏の中止，バッファクリア
　01H：演奏の中止，バッファクリアと共通制御情報域を初期化する

出　力

すべてのレジスタは保証される．

機　能

現在の演奏を中止し，PLAYバッファをクリアする．

注　意

- サウンドBIOSの利用を終了する場合には，必ずこのコマンドを呼び出さなければならない．
- このコマンドを実行後，共通制御情報域およびサウンドBIOSローカルワークエリアを保証する必要はないが，初期化コマンドの実行なしに，サウンドBIOSを使用する場合は保証しなくてはならない．

サウンドBIOS AH=10H　OPNレジスタの読み出し［READ REG］ N

入　力

AH=10H
AL=レジスタ番号(00H〜FFH)

出　力

BH=00H
BL=レジスタ内容(00H〜FFH)
BX以外のレジスタは保証される．

機　能

指定されたOPNレジスタの内容を読み出す．

注　意

- OPNレジスタのうち，特にFM音源関係のレジスタは読み出し不可能なため，このコマンドと「OPNレジスタの書き込み　AH=11H」を使用しなければならない．
- このコマンドで保証するのは「OPNレジスタの書き込み　AH=11H」により書き込んだ値についてのみであり，ハードウェアに対し直接書き込んだ場合には保証しない．

サウンドBIOS AH＝11H	OPNレジスタの書き込み［WRITE REG］	N

入　力

AH＝11H
AL＝レジスタ番号(00H～FFH)
BL＝設定値(00H～FFH)

ディレイド機能フォーマット

第1バイト＝81H
第2バイト＝レジスタ番号(00H～FFH)
第3バイト＝設定値(00H～FFH)

出　力

すべてのレジスタは保証される.

機　能

指定されたOPNレジスタに値を書き込む.

注　意

・サウンドBIOSを利用する時は，必ずこのコマンドによってレジスタの内容を変更すること.「OPNレジスタの読み出し　AH＝10H」コマンドは，このコマンドとの併用において保証される.
・このコマンドは，OPNの全レジスタについて書き込みを許可しているが，インターバルタイマ等サウンドBIOSの基本動作を規定するレジスタを変更する場合，それ以降の動作については保証しない.
・このコマンドは，できるだけ各音源のパラメータの一時的変更の目的に使用すること.

サウンドBIOS AH＝12H	G／S値の設定 [SET TOUCH]	N

入　力

AH＝12H
AL＝指定チャネル(00H～05H：CH1～CH6に対応)
BL＝G／S値(00H～07H：1／8～8／8に対応)

ディレイド機能フォーマット
　第1バイト＝82H
　第2バイト＝G／S設定値(00H～07H)

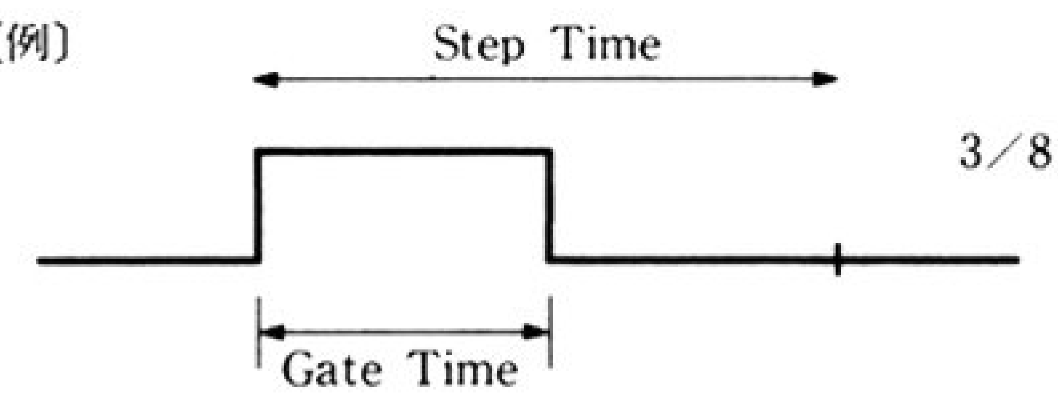
出　力

すべてのレジスタは保証される．

機　能

音程，音長の設定時のGate time／Step Time(G／S値)を設定する．
Gate Time：実際に音を出している時間
Step Time：音長
以後の音程，音長を設定した場合には，このコマンドの設定値でON／OFFされる．

〔例〕



左の例は，G／S値として02を設定した場合である．

注　意

Step Timeが12以下の音長に対してはBIOS内部で適当に分割するため，必ずしもG／S値で指定した比率とはならない(近い比率にはなる)．
また，エンベロープ形状の設定状態によっては，小さいG／S値に設定した際，発音しても聞きとれない場合がある．

第13章

サウンドBIOS AH＝13H 音程，音長の設定［NOTE］ N

入力

AH＝13H
AL＝指定チャネル(00H～05H：CH1～CH6に対応)
BH＝Key NO.
　00H～60H：Key NO.0～96に対応
　80H　　　：休符
BL＝音長
　00H　　　：省略(既定値)
　01H～FFH：音長(Step Time)

ディレイド機能フォーマット

第1バイト＝Key No
　00H～60H：Key No.0～96に対応
　80H　　　：休符
第2バイト＝音長
　00H　　　：省略(既定値)
　01H～FFH：音長(Step Time)

出力

すべてのレジスタは保証される．

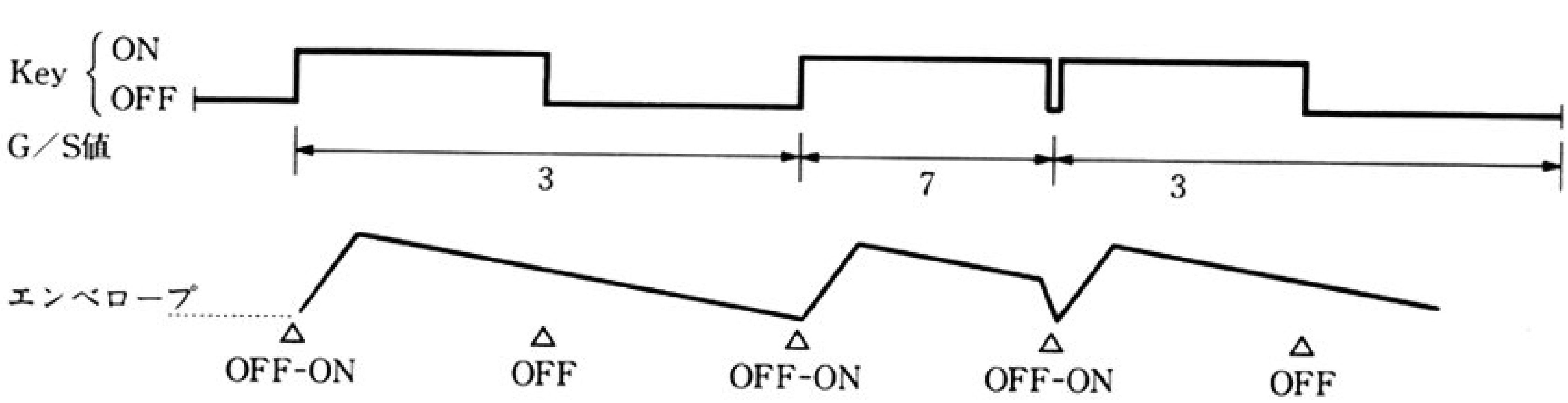
機能

音程，音長の指定にしたがって発音する．G／S値は，「G／S値の設定　AH＝12H」で設定された値をとる．
リアルタイム機能において，指定チャネル発音中に実行した場合，前の音が切れて新しい音が発音される．

注意

このコマンドは，特別な用法以外ディレイド機能として使用した方が望ましい．

〔例〕発音タイミングの例



①発音チャネルのKeyをOFFする．
②発音周波数(F-number)をセットしてKeyをONする(休符の場合skip)．
③G／S値により規定される時間経過後，KeyをOFFする．
④音長で規定される時間までさらに待つ．

サウンドBIOS AH＝14H	音長規定値の設定 [SET LENGTH]	N

入　力

AH＝14H
AL＝指定チャネル(00H〜05H：CH1〜CH6に対応)
BL＝音長(01H〜FFH：Step Timeで指定)

ディレイド機能フォーマット
第1バイト＝83H
第2バイト＝音長(01H〜FFH：Step Timeで指定)

出　力

すべてのレジスタは保証される.

機　能

音長既定値を設定する.

注　意

「音程，音長の設定　AH＝13H」，「発音状態の維持　AH＝1EH」における音長規定値設定用である.

サウンド BIOS AH＝15H　テンポの設定 [SET TEMPO]　N

入　力

AH＝15H
BL＝テンポ数(01H～FFH：48 Step／min 単位で指定)

ディレイド機能フォーマット
第 1 バイト＝84H
第 2 バイト＝テンポ数(01H～FFH：48 Step／min 単位で指定)

出　力

すべてのレジスタは保証される.

機　能

全チャネル共通にテンポを設定する. テンポ数の単位は 1 分間に 48 Step Time の「音程, 音長の設定　AH＝13H」を実行できる回数である(全音符を 192　Step Time とすれば, 48 Step Time は 4 分音符に相当する. よって, 〝♩＝n″の n と考えてよい).

注　意

あまり速いテンポ数を設定すると, 演奏が乱れることがあるので注意すること.

サウンド BIOS AH＝16H　すべてのパラメータの書き込み [SET PARA BLOCK]　N

入　力

AH＝16H
AL＝指定チャネル(00H～05H：CH1～CH6 に対応)
ES：BX＝設定パラメータブロック開始ロケーション
DL＝パラメータブロックの形式
　00H：WORD
　01H：byte

ディレイド機能フォーマット
第 1 バイト＝85H
第 2 バイト＝パラメータブロックの形式
　00H：WORD
　01H：byte
第 3, 4 バイト＝設定パラメータブロック開始オフセット　Low-byte　High-byte の順
第 5, 6 バイト＝設定パラメータブロック開始セグメント

相対アドレス (16進) Word	Byte	パラメータ No. (10進)	サイズ	フィールド名	説　　明	FM／SSG
0	0	0	B	FB_ALG	オペレータ1の変調度／アルゴリズム MSB　LSB × × F₂ F₁ F₀ A₂ A₁ A₀ F_2〜F_0：変調度0〜7 A_2〜A_0：アルゴリズム 0〜7	F
2 〜 8	1 〜 4	1 〜 4	B	AT_R_1 〜 4	各オペレータのアタックレート 0〜1FH 短　長	F
A	5	5	B	OPR_MSK	各オペレータの使用／不使用 MSB　LSB × × × × S₄ S₃ S₂ S₁ オペレータ ON／OFF 0：OFF 1：ON Sn n＝1〜4 オペレータNo.	F
C 〜 12	6 〜 9	6 〜 9	B	DC_R_1 〜 4	各オペレータのディケイレート 0〜1FH 短　長	F
14	A	10	B	WAV_FORM_LFO	LFO変調波形 0：ノコギリ波 1：矩形波(デューティ50%) 2：三角波 3：S/H(ランダム)	F/S
16 〜 1C	B 〜 E	11 〜 14	B	SS_R_1 〜 4	各オペレータのサスティンレート 0〜1FH 短　長	F
1E	F	15	B	SYNC_DLY_LFO	LFO SYNCディレイタイム 0：非同期 1〜0FFH：16ms単位で遅延同期	F/S
20 〜 26	10 〜 13	16 〜 19	B	RL_R_1 〜 4	各オペレータのリリースレート 0〜0FH 小　大	F
28	14	20	W	SPEED_LFO	LFO効果の速度 0〜3FFFH LFO周波数(Hz)＝$\frac{SPEED_LFO}{16383}*250$	F/S
2A 〜 30	16 〜 19	21 〜 24	B	SS_L_1 〜 4	各オペレータのサスティンレベル 0〜0FH 大　小	F

第13章

相対アドレス (16進) Word	Byte	パラメータ No. (10進)	サイズ	フィールド名	説　明	FM／SSG
32	1A	25	B	P_MOD_LFO	LFO 効果のピッチ変調深さ 80H～0～7FH −128～0～127 (逆相)大～小～(正相)大	F/S
34 ∫ 3A	1B ∫ 1E	26 ∫ 29	B	OP_L_1	各オペレータの出力レベル 0～7FH 小　大	F
3C	1F	30	B	A_MOD_LFO	LFO 効果振幅変調深さ 80H～0～7FH −128～0～127 (逆相)大～小～(正相)大	F
3E ∫ 44	20 ∫ 23	31 ∫ 34	B	KEYSCL_1 ∫ 4	KEY スケーリング深さ 0～3 浅　深	F
46	24	35	B	P_MOS_LFO	LFO 効果ピッチ変調深さ(粗調整) 0～0FH 小　大	F/S
48 ∫ 4E	25 ∫ 28	36 ∫ 39	B	MULT_1 ∫ 4	各オペレータのマルチプル 0～0FH ½～15倍	F
50	29	40	B	(Rfu)	予約	
52 ∫ 58	2A ∫ 2D	41 ∫ 44	B	DETUN_1 ∫ 4	各オペレータのデチューンレート 0FCH～0～03H −4～0～3	F
5A	2E	45	B	(Rfu)	予約	
5C ∫ 62	2F ∫ 32	46 ∫ 49	B	A_MOS_LFO_1 ∫ 4	LFO 効果振幅変調深さ(粗調整) 0～0FH 小　大	F
64	33	50	B	INT_KY_SAV	内部作業用 Key ステータスセーブエリア OPN レジスタ#28に送られたもののコピーが各チャンネル毎に SAVE されている. (内部ワークに保持)	

出　力

すべてのレジスタは保証される.

機　能

FM 音源チャネルに対し音色パラメータをブロック設定する.

サウンド BIOS は，このコマンドを与えられると指定チャネルの発音を停止し，上位によって示されるアドレスより存在する 100 または 51 バイトのパラメータブロックを指定チャネルに対して設定する.

注　意

音色パラメータ設定直後は，LFO 効果は ON になっている.

指定チャネルが FM 音源でなかった場合は無視される.

サウンド BIOS AH＝17H　パラメータの読み出し［READ PARA］ N

入　力

AH＝17H
AL＝指定チャネル(00H～05H：CH1～CH6 に対応)
BL＝パラメータ番号(00H～31H：パラメータ No.0～49 に対応)

出　力

BX＝設定されている値(0000H～FFFFH)
BX 以外のレジスタは保証される.

機　能

指定チャネルの音色パラメータの内容を読む. パラメータがバイトの場合, BX の上位バイトはクリアされる. SSG 音源について, FM 音源のパラメータを指定した場合に返される値は不定である.

サウンド BIOS AH＝18H　パラメータの書き込み［WRITE PARA］ N

入　力

AH＝18H
AL＝指定チャネル(00H～05H：CH1～CH6 に対応)
BL＝パラメータ番号(00H～31H：パラメータ No.0～49 に対応)
DX＝設定値(0000H～FFFFH)

ディレイド機能フォーマット

第 1 バイト＝86H
第 2 バイト＝パラメータ番号(00H～31H：パラメータ No.0～49)
第 3, 4 バイト＝設定値(0000H～FFFFH：Low, High の順)

出　力

すべてのレジスタは保証される.

機　能

各チャネルのパラメータを設定する. パラメータがバイトの場合, DL または第 3 バイトの値がセットされる.

注　意

SSG 音源について, FM 音源のパラメータを設定した場合の動作は保証しない.

サウンド BIOS AH＝19H	演奏の一時停止 [ALL STOP]	N

入　力

AH＝19H

出　力

すべてのレジスタは保証される．

機　能

演奏を一時中断する．
すべてのチャネルのON／OFF状態はセーブされ，演奏の再開に備える．
このコマンドは，インターバルタイマよりの割り込みを禁止するもので，再び割り込みをスタートさせるには「演奏の開始　AH＝01H」か「演奏の再開　AH＝1AH」を実行する．

注　意

このコマンドによる停止は，ハードウェア制御割り込み単位で行われる．
「演奏の再開　AH＝1AH」で再開する場合，共通制御情報域およびサウンドBIOSローカルエリアは保証しなければならない．

サウンド BIOS AH＝1AH	演奏の再開 [CONT PLAY]	N

入　力

AH＝1AH

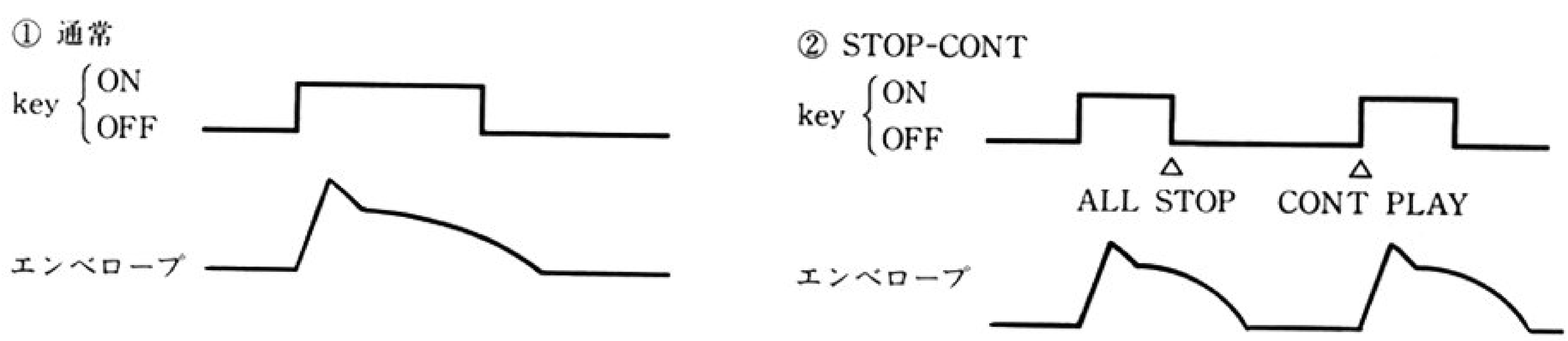
出　力

すべてのレジスタは保証される．

機　能

「演奏の一時停止　AH＝19H」により中断した演奏を再開する．セーブされた各チャネルのON／OFF状態は復旧され，割り込みが再開される．

一時停止→再開のタイミング



注　意

演奏の一時停止が行われないのに演奏の再開を行った場合は，BIOSの動作には何も影響を与えないい．

エンベロープはサウンドBIOSでは直接制御できないため，Key-ONのタイミングで開始する．演奏の一時停止の後，再び再開する必要がなければ，いかなるマクロを実行してもよい．

サウンドBIOS AH=1EH　発音状態の維持 [HOLD STATE]　N

入　力

AH＝1EH

AL＝指定チャネル(00H～05H：CH1～CH6に対応)

BL＝維持する長さ

00H　　　：省略 … 既定値

01H～FFH：Step Time

ディレイド機能フォーマット

第1バイト＝89H

第2バイト＝維持する長さ

00H　　　：省略 … 既定値

01H～FFH：Step Time

出　力

すべてのレジスタは保証される．

機　能

Key-ON／OFFの状態を維持したまま指定時間待つ．

「OPNレジスタの書き込み　AH＝11H」により，Key-ON／OFFの状態を変更した後に一定時間その状態を保つ場合，このコマンドを使用する．

注　意

「音程，音長の設定　AH＝13H」により休符を指定した場合には，最初にKey-OFFを行うため，このコマンドのようには使えない．

「音程，音長の設定　AH＝13H」の後にこのコマンドを使用すれば，休符と同じ効果となる．

サウンドBIOS AH＝1BH　LFO効果のON［MODU ON］　N

入　力

AH＝1BH
AL＝指定チャネル(00H〜05H：CH1〜CH6に対応)

ディレイド機能フォーマット
第1バイト＝87H

出　力

すべてのレジスタは保証される.

機　能

LFO効果をONにする.

注　意

このコマンドは，LFOパラメータの設定値が何であっても影響なく実行される．つまり，本来LFO効果のない音色であってもLFO効果をつけようとする(実際に設定されているLFOパラメータがすべて0ならば効果はあらわれない).

サウンドBIOS AH＝1CH　LFO効果のOFF［MODU OFF］　N

入　力

AH＝1CH
AL＝指定チャネル(00H〜05H：CH1〜CH6に対応)

ディレイド機能フォーマット
第1バイト＝88H

出　力

すべてのレジスタは保証される.

機　能

LFO効果をOFFにする.

サウンドBIOS	割り込み条件の設定 [SET INT COND]	N
AH=1DH		

入　力

AH＝1DH
AL＝指定チャネル(00H～05H：CH1～CH6に対応)
ES：BX＝割り込みプロセスエントリ
CX＝有効バッファ長
　D_{15}　0：割り込みDisable
　　　1：割り込みEnable
　D_{14}～D_0：有効バッファ長

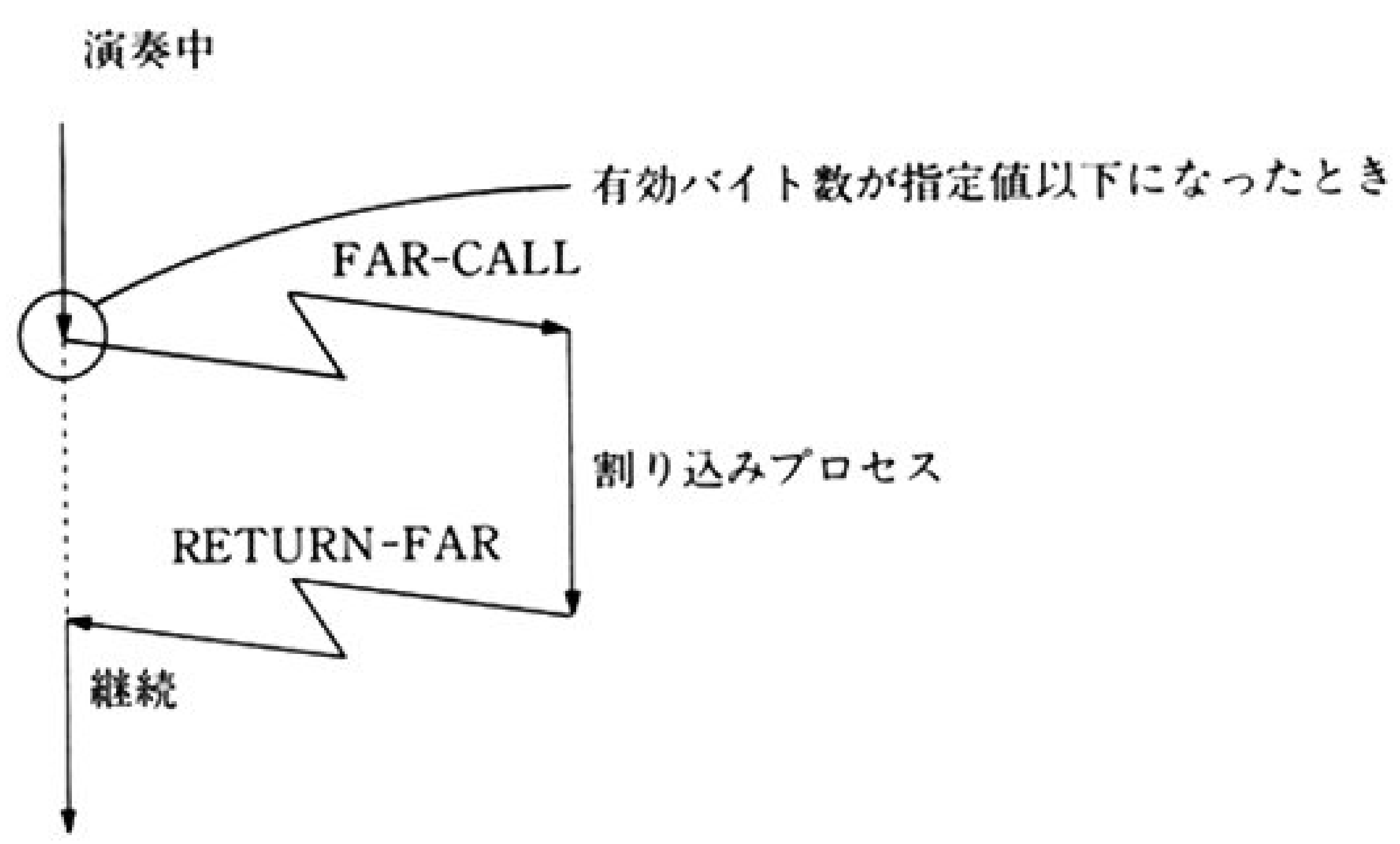
注意：有効バイト数指定値のD_{15}ビットが0の時は，D_{14}～D_0ビットの値は意味をもたない．

出　力

すべてのレジスタは保証される．

機　能

PLAYバッファエンプティに割り込みの条件を設定する．
割り込みのタイミングは次の通りである．



割り込みプロセスエントリー時のレジスタ内容は次の通りである．

AX＝割り込み発生チャネルNo.
BX＝有効バイト数

それ以外のレジスタについては不定であるが，ユーザー割り込みプロセス内で保証する必要はない．

注　意

・指定チャネルの有効バイト数が指定値以下になった時，割り込みプロセスをFAR-CALLする．
・割り込みプロセスは，INTERRUPT FLAGがOFFの状態でCALLされる．
・割り込みプロセス中では，外部割り込みは不可にしておくこと．
割り込みプロセスの実行時間はできるだけ短いこと．あまり長いとテンポが狂う等の障害が起こる場合がある．

サウンドBIOS AH＝1FH　FM音源の音量の設定［SET VOLUME］　N

入　力

AH＝1FH
AL＝指定チャネル(00H～02H：CH1～CH3に対応)
BL＝設定値(00H～7FH：00Hで最小，7FHで最大)

ディレイド機能フォーマット

第1バイト＝8AH
第2バイト＝設定値(00H～7FH)

出　力

すべてのレジスタは保証される．

機　能

FM音源の音量を設定する．コマンド実行時に対応するチャネルのパラメータフィールド(FB_ALG)を参照し，キャリアオペレータ(最も出力に近いオペレータ)の音量を操作する．

第2部

PC-98LT編

第1章

BIOS概説

PC-98LTのBIOSは，従来のPC-9800シリーズのBIOS(ノーマルモード)に準じている．この章では，従来機種のBIOSの機能と，PC-98LTのBIOSの機能を比較し，その相違点を記述する．

表中の記号は次の意味を表わしている．

← ： 従来機種と同じ
× ： サポートせず

なお，フラグビットにxxxx/yyyyという表記がある場合，左側xxxxはビットが1である場合，右側yyyyはビットが0である場合の意味を表わしている．

■キーボードBIOS（INT 18H）

従来機種でのBIOSコマンド	PC-98LT
機能 キーデータの読み出し **入力** AH＝00H **出力** AH＝スキャンコード AL＝内部コード	←
機能 キーバッファ状態のセンス **入力** AH＝01H **出力** AH＝スキャンコード AL＝内部コード BH＝ステータス	←
機能 シフトキー状態のセンス **入力** AH＝02H **出力** AL＝シフトキー状態	←

従来機種での BIOS コマンド	PC-98LT
機能　キーボードインターフェイスの初期化 **入力**　AH＝03H **出力**　ハードウェア初期化 作業域初期化	←
機能　キー入力状態のセンス **入力**　AH＝04H AL＝グループ番号 **出力**　AH＝キー押下状態	←
機能　バッファからのキーコードの読み出し **入力**　AH＝05H **出力**　AH＝スキャンコード AL＝内部コード BH＝ステータス	←

■CRT BIOS（INT 18H）

従来機種での BIOS コマンド	PC-98LT
機能　CRT モードの設定 **入力**　AH＝0AH AL　bit0：20/25 行 bit1：40/80 字 bit2：簡易グラフ/バーチカルライン bit3：ドットアクセス/コードアクセス	 ← × × ×
機能　CRT モードのセンス **入力**　AH＝0BH **出力**　AL　bit0：20/25 行 bit1：40/80 行 bit2：簡易グラフ/バーチカルライン bit3：ドットアクセス/コードアクセス bit7：高解像 CRT/標準 CRT	 ← 80字固定 × × 高解像固定
機能　テキスト画面の表示開始 **入力**　AH＝0CH **出力**　テキスト表示開始	←

従来機種での BIOS コマンド	PC-98LT
機能　テキスト画面の表示停止 **入力**　AH＝0DH **出力**　テキスト表示停止	← グラフも停止する
機能　1つの表示領域の設定 **入力**　AH＝0EH DX＝開始アドレス	←
機能　複数の表示領域の設定 **入力**　AH＝0FH BX＝表示領域リスト　セグメントアドレス CX＝表示領域リスト　オフセットアドレス DH＝表示領域番号 DL＝表示領域リスト　エントリ数 表示領域リスト ［開始アドレス］ ［表示行数］ ［⋮］	←
機能　カーソルタイプの設定 **入力**　AH＝10H AL bit0：ブリンク有/無	←
機能　カーソルの表示開始 **入力**　AH＝11H	←
機能　カーソルの表示停止 **入力**　AH＝12H	←
機能　カーソル位置の設定 **入力**　AH＝13H DX＝カーソルアドレス	←
機能　フォントパターンの読み出し **入力**　AH＝14H BX＝バッファ　セグメントアドレス CX＝バッファ　オフセットアドレス DX＝文字コード 漢字：JIS コード ANK6×7　：00XXH ANK7×11：80XXH	←
機能　ライトペン位置の読み出し **入力**　AH＝15H **出力**　AH　bit0：押下無/有 DX＝アドレス	×

従来機種での BIOS コマンド	PC-98LT
機能　テキスト VRAM の初期化 **入力**　AH＝16H DH＝アトリビュート DL＝文字コード	←
機能　ブザーの起呼 **入力**　AH＝17H	×
機能　ブザーの停止 **入力**　AH＝18H	×
機能　ライトペン押下状態の初期化 **入力**　AH＝19H	×
機能　ユーザー文字の定義 **入力**　AH＝1AH BX＝バッファ　セグメントアドレス CX＝バッファ　オフセットアドレス DX＝登録コード 7621～767EH 7721～777EH	←
機能　KCG アクセスモードの設定 **入力**　AH＝1BH AL＝1：ドットアクセス 0：コードアクセス	←

■RS-232C BIOS（INT 19H）

従来機種での BIOS コマンド	PC-98LT
機能　RS-232Cの初期化 **入力**　AH＝00H または 01H(XON/XOFF) AL＝トランスファレート CH＝8251モード CL＝8251コマンド DX＝受信バッファワード数 ES＝受信バッファセグメントアドレス DI＝受信バッファオフセットアドレス BH＝送信時タイムアウト時間 BL＝受信時タイムアウト時間 **出力**　AH＝リターンコード	←
機能　受信データ長の取得 **入力**　AH＝02H **出力**　AH＝リターンコード CX＝受信データワード数	←
機能　データの送信 **入力**　AH＝03H AL＝送信データ **出力** AH＝リターンコード	←
機能　データの受信 **入力**　AH＝04H **出力**　AH＝リターンコード CH＝受信データ CL＝受信時ステータス	←
機能　8251へのコマンド出力 **入力**　AH＝05H AL＝8251コマンド **出力**　AH＝リターンコード	←
機能　ステータスの取得 **入力**　AH＝06H **出力**　AH＝リターンコード CH＝8251ステータス CL＝モデムステータス	←

■プリンタBIOS（INT 1AH）

従来機種での BIOS コマンド	PC-98LT
機能　プリンタBIOSの初期化 **入力**　AH＝10H **出力**　AH　bit0：データ送信可 bit1：タイムアウト	←
機能　データの出力 **入力**　AH＝11H AL＝印字データ **出力**　AH　bit0：出力済/BUSY bit1：タイムアウト	←
機能　ステータスの取得 **入力**　AH＝12H **出力**　AH　bit0：データ送信可能 bit1：タイムアウト	←
機能　データの出力（複数バイト） **入力**　AH＝30H ES＝バッファ　セグメントアドレス BX＝バッファ　オフセットアドレス CX＝データ長 **出力**　AH　bit0：未出力データ有/無 BX＝未出力データのオフセットアドレス CX＝未出力データ長	←

■DISK BIOS（INT 1BH）

従来機種での BIOS コマンド	PC-98LT
入力 AH＝コマンドコード	←
×0H：NOP(シーク)	
×1H：ベリファイ	
×2H：診断のための読み出し	
×3H：初期化	
×4H：センス	
×5H：データの書き込み	
×6H：データの読み出し	
×7H：リキャリブレイト	
×9H：デリーテッドデータの書き込み	
×AH：IDの読み出し	
×CH：デリーテッドデータの読み出し	
×DH：フォーマット	
×EH：セットオペレーションモード	
×FH：リトラクト(HDのみ)	
AL＝DA/UA	
F×H：640KBIF 1Mモード	←
7×H：640KBIF 640Kモード	←
9×H：1MBIF 1Mモード	×
1×H：1MBIF 640Kモード	×
00H：HDIF 相対アドレス	×
80H：HDIF 物理アドレス	×
BX＝データ長	←
CH＝セクタ長	
CL＝シリンダ番号	
DH＝ヘッド番号	
DL＝セクタ番号	
ES＝データバッファセグメントアドレス	
BP＝データバッファオフセットアドレス	
出力 CF＝異常/正常	←
AH＝ステータス	
0×H：正常，READY	
1×H：CONTROL MARK, WRITE PROTECT	
2×H：DMA BOUNDARY	
3×H：END OF CYLINDER	
4×H：EQUIPMENT CHECK	
5×H：OVER RUN	
6×H：NOT READY	
7×H：NOT WRITABLE	
8×H：ERROR	
9×H：TIME OUT	
A×H：DATA ERROR (ID)	
B×H：DATA ERROR (DATA)	
C×H：NO DATA	
D×H：BAD CYLINDER	
E×H：MISSING ADDR. MARK	
F×H：MISSING ADDR. MARK	

注：PC-98LTでは，MOTOR ON/OFFを行うために，DA/UAは640KBIFに固定されている．

■タイマBIOS（INT 1CH）

従来機種での BIOS コマンド	PC-98LT
機能 日付・時刻の読み出し **入力** AH＝00H ES ＝データバッファセグメントアドレス BX＝データバッファオフセットアドレス **出力** ES ： BX → 年 月 ｜ 曜　　月・曜のみ16進 日　　他は PACKED DECIMAL 時 分 秒 H-NIBLE L-NIBLE	←
機能 日付・時刻の設定 **入力** AH＝01H ES ＝データバッファセグメントアドレス BX＝データバッファオフセットアドレス	←
機能 インターバルタイマの設定 **入力** AH＝02H CX＝インターバルタイマ値 ES ＝タイムアウトの戻り番地セグメント BX＝タイムアウトの戻り番地オフセット	←

■グラフィックBIOS（INT 1DH）

PC-98LTのグラフィックBIOSは，PC-9800シリーズ従来機種のグラフLIOに相当する機能を提供するものである．ただしPC-98LTには，表示モードとして従来機種の640×400ドット，モノクロモードに相当するモード1種類しか存在しない．したがって，色としては白と黒の2種類しか使用できず，パレットなども存在しない．

●呼び出し………INT 1DH

グラフLIOは，コマンドごとにINT番号が対応し，LIO使用前にINTベクタにエントリポイントをセットしていた．PC-98LTのグラフィックBIOSは，AHレジスタにコマンドをセットしたうえ，すべてINT 1DHによって呼び出すようになっている．

●パラメータリスト………DS：0020H

PC-9800シリーズ従来機種のグラフLIOでは，パラメータリストのアドレスをDS：BXによって与えており，各パラメータは，ステートアドレスからの相対アドレスによってアクセスしていた．

PC-98LTのグラフィックBIOSでは，パラメータリストはDS：0020Hからであり，オフセットアドレスそのものは固定されている．

●コマンド

PC-98LTにはカラーパレットの機能がないため，グラフLIOのGCOLOR2に相当するコマンドはない．

●入力パラメータ

PC-98LTのハードウェアの相違のため，以下のコマンドで入力パラメータに変更が加わった．

ビューポート領域の初期化

画面モード，画面スイッチ，アクティブ画面，ディスプレイ画面の指定がない．

フォアグラウンドカラー，バックグラウンドカラーの設定

ボーダーカラーの指定がない．

画面イメージの復帰，日本語の描画

バックグラウンドカラー，フォアグラウンドカラーの指定がない．

第2章

CRT BIOS

■CRT BIOS概説

●CRT BIOS機能一覧（INT 18H）

AHレジスタ	機　能	備　考
0AH	CRTモードの設定	△
0BH	CRTモードのセンス	△
0CH	テキスト画面の表示開始	○
0DH	テキスト画面の表示停止	△
0EH	1つの表示領域の設定	○
0FH	複数の表示領域の設定	○
10H	カーソルタイプの設定	○
11H	カーソルの表示開始	○
12H	カーソルの表示停止	○
13H	カーソル位置の設定	○
14H	フォントパターンの読み出し（16ドット）	○
15H	ライトペン位置の読み出し	×
16H	テキストVRAMの初期化	○
17H	ブザーの起呼	×
18H	ブザーの停止	×
19H	ライトペン押下状態の初期化	×
1AH	ユーザー文字の定義（16ドット）	○
1BH	KCGアクセスモードの設定	○
21H	メモリスイッチの読み出し	新規
22H	メモリスイッチの書き込み	新規
25H	エミュレーションVRAMの確保（AL＝00H）	新規
25H	エミュレーションVRAMのアドレス情報の取得（AL＝01H）	新規
26H	エミュレーションVRAM上のテキストの表示	新規
27H	領域のスクロール	新規
28H	一文字の表示	新規

○：従来機種（ノーマルモード）と同様　　×：サポートせず　　△：機能変更

AH＝0AH～1BHについては「第1部　第3章　CRT BIOS」参照のこと．

■CRT BIOSコマンド

INT 18H AH＝21H	メモリスイッチの読み出し [Read Memory Switch]

入　力　AH＝21H
AL＝スイッチ番号(1～8)

出　力　DL＝メモリスイッチの内容

機　能　指定されたメモリスイッチの内容を読み出す．
PC-9800シリーズのメモリスイッチSW1～SW8に相当する．

INT 18H AH＝22H	メモリスイッチの書き込み [Write Memory Switch]

入　力　AH＝22H
AL＝スイッチ番号(1～8)
DL＝スイッチデータ

出　力　なし

機　能　メモリスイッチの内容を書き換える．

INT 18H	エミュレーションVRAMの確保
AX＝2500H	[Set Emulation VRAM Address]

入　力　AX＝2500H
CX＝テキストコード領域の大きさ
DX＝エミュレーションVRAMのセグメントアドレス

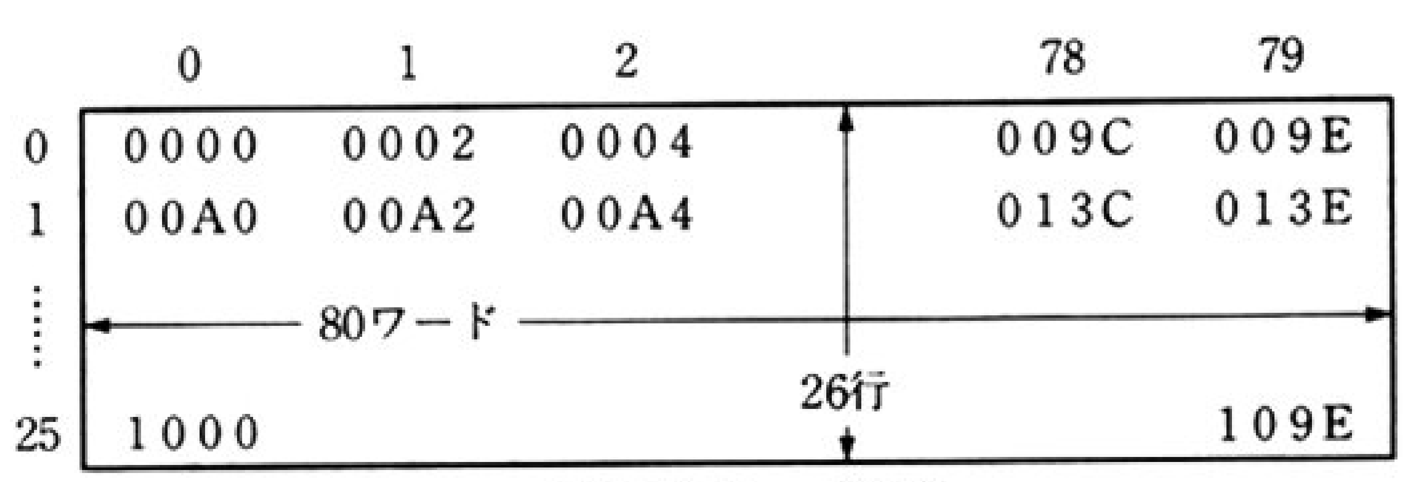
出　力　なし

機　能　PC-98LTはテキストVRAMをもたないが，仮想VRAMを確保することにより他のPC-9800シリーズとソフトウェアの互換をとることができる．

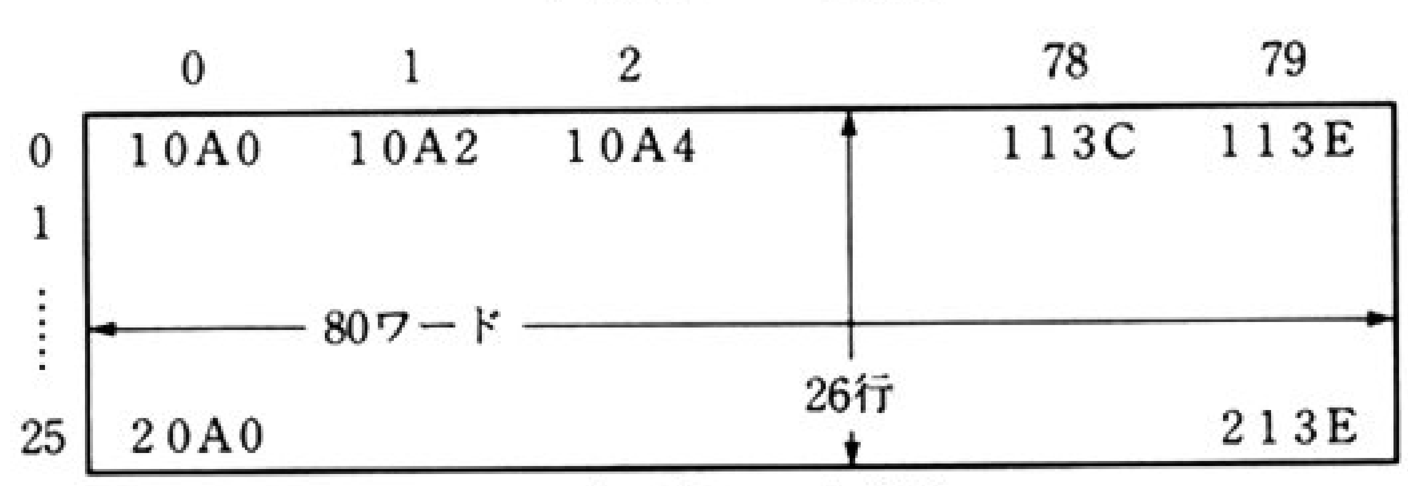
解　説　エミュレーションVRAMは次のような構造になる．

テキストコード領域 (一画面分 約4 KB)
テキストアトリビュート領域 (一画面分 約4 KB)

なおMS-DOSの下では，CX＝10A0HとしてあらかじめエミュレーションVRAMが確保されており，次のようなレイアウトになっている．MS-DOSによって確保されているエミュレーションVRAMのセグメントアドレスは「エミュレーションVRAMのアドレス情報の取得　AX＝2501H」によって取得できる．



テキストコード領域



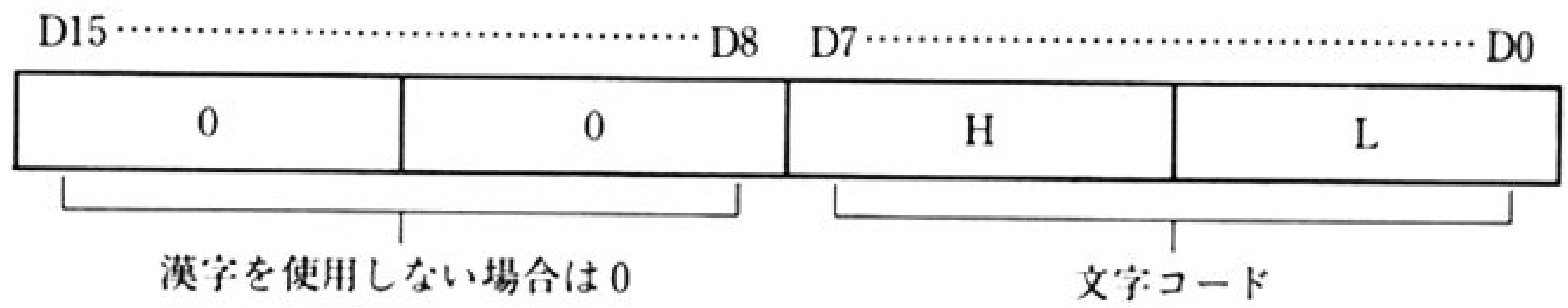
アトリビュート領域

注：VRAM上では1画面分の行数として26行とられている．

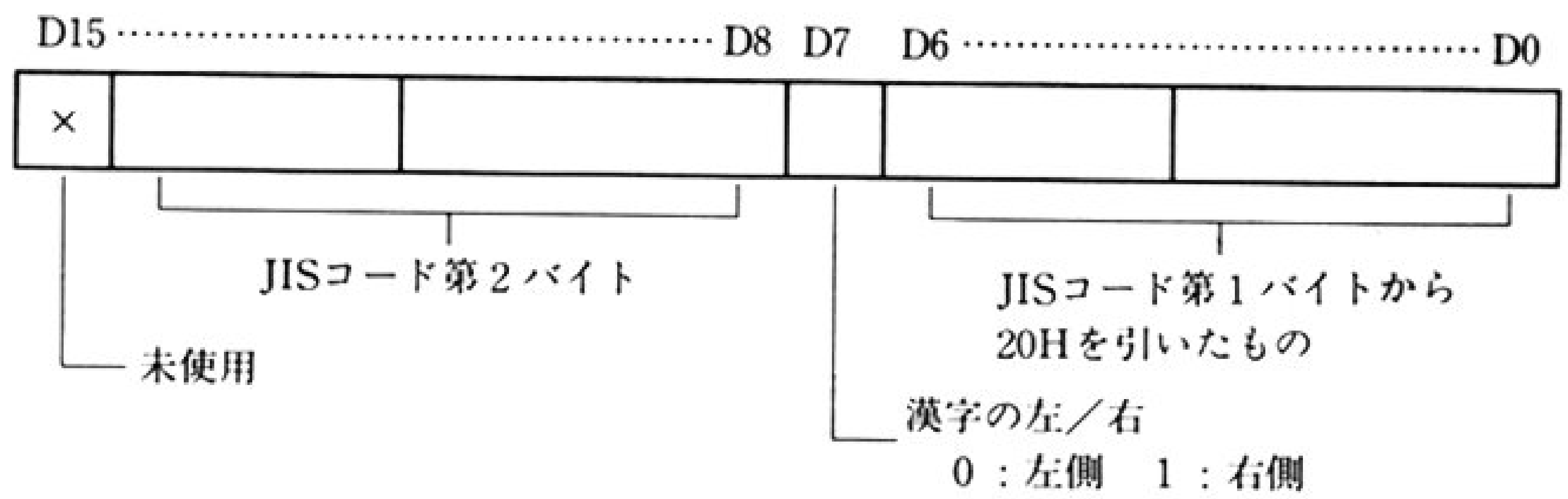
文字コード表現

VRAM 上での文字コードの表現は次のように行う.

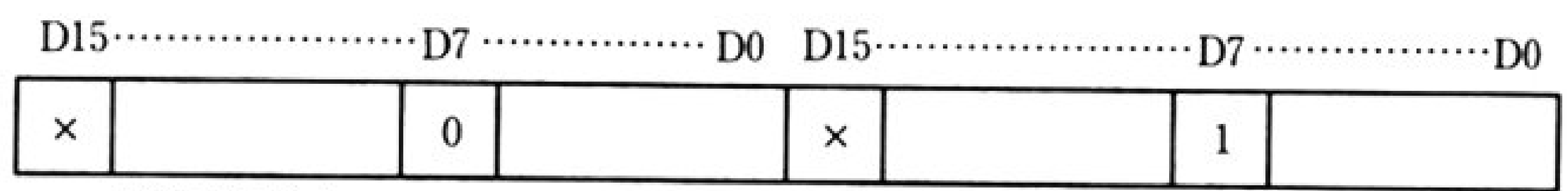
ANK



標準漢字

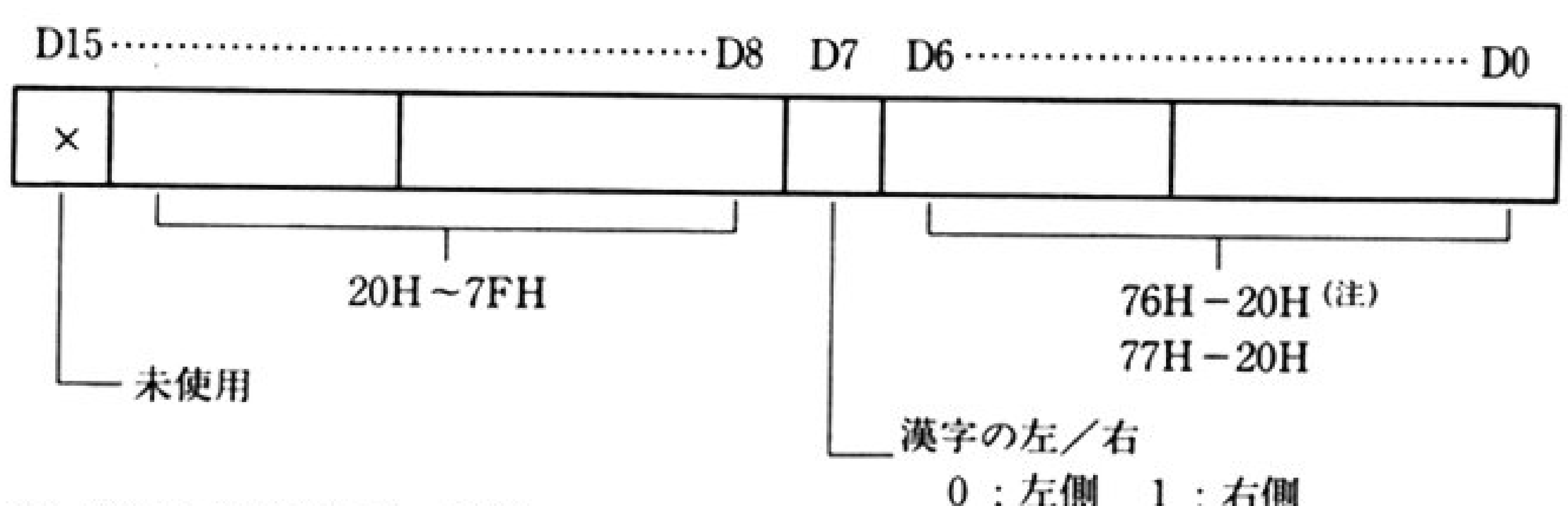


漢字の VRAM 上の表現は 4 バイトで行われる. すなわち次のような形式である.



×：未使用(不定)

ユーザー定義文字

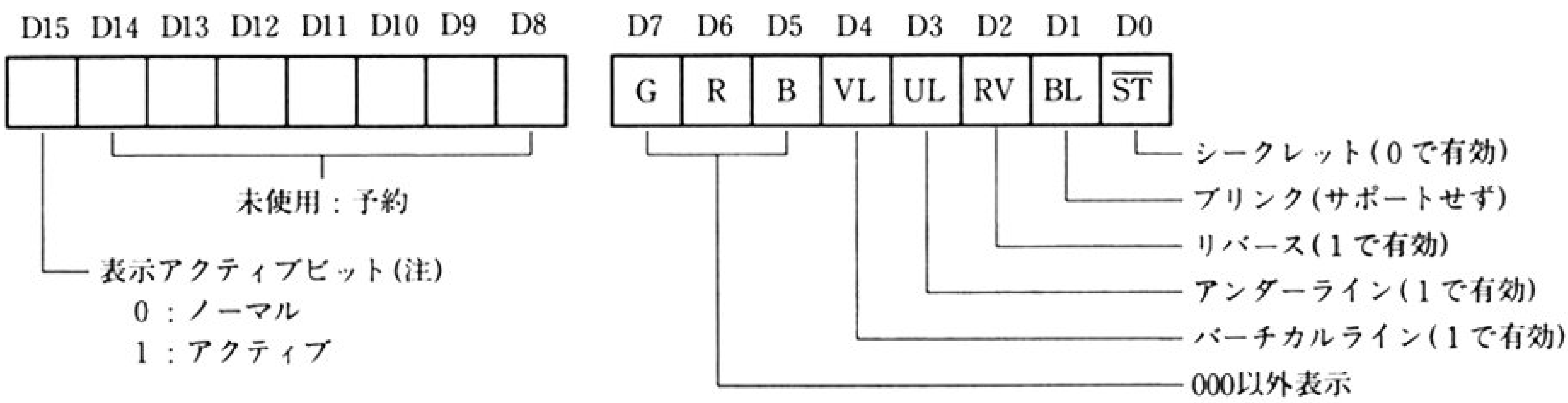


注：76Hから20Hを引いた値

ユーザー義文字の VRAM 上の表現は 4 バイトで行われる.

アトリビュート

アトリビュートは画面上の1キャラクタを修飾するための16ビット情報である．他のPC-9800シリーズでは8ビットの情報であるが，PC-98LTでは16ビットに拡張されている．



注：このビットは，ファンクション26H使用時のみ有効となる．
ファンクション26Hは，このビットがアクティブ(1)となっているテキストのみをコンソールへ出力する．その後このビットをノーマル(0)へ戻す．

INT 18H AX＝2501H　エミュレーションVRAMのアドレス情報の取得 [Get Emulation VRAM Addrres]

入　力

AX＝2501H

出　力

CX＝テキストコード領域の大きさ
DX＝エミュレーションVRAMのセグメントアドレス

機　能

「エミュレーションVRAMの確保　AX＝2500H」によって確保されたエミュレーションVRAMのセグメントベースアドレスとその大きさを取得する．

INT 18H AH＝26H エミュレーション VRAM 上のテキストの表示 [Text Display]

入力

AH＝26H

出力

なし

機能

アトリビュート情報の表示アクティブビット(第15ビット)がアクティブ(1)に設定されているテキストをスクリーンに表示する．その後このアトリビュートはすべてノーマル(0)に戻される．
PC-9800シリーズ用ソフトウェアのうち，テキストVRAMを直接アクセスしているソフトウェアは本コマンドを使用することによって移植が可能である．ただし本コマンドをスクリーンへの一文字出力に利用することは，処理スピードの点で適切ではない．画面全体を書き換える処理などに適する．

INT 18H AH＝27H 領域のスクロール [Scroll]

入力

AH＝27H
AL＝スクロール軸
  00：クリア
  01：Y軸方向(垂直スクロール)
  02：X軸方向(水平スクロール)
BL＝スクロールピッチ
CH＝スクロール行数
CL＝スクロール文字数
DH＝パディングするアトリビュート
DL＝パディングする文字コード
SI＝スクロール起点
DF＝スクロール方向

スクロール起点は，DF＝0のときスクロールエリアの左上位置を，DF＝1のときスクロールエリアの右下位置をエミュレーションVRAM内のオフセットアドレスとして指定する．

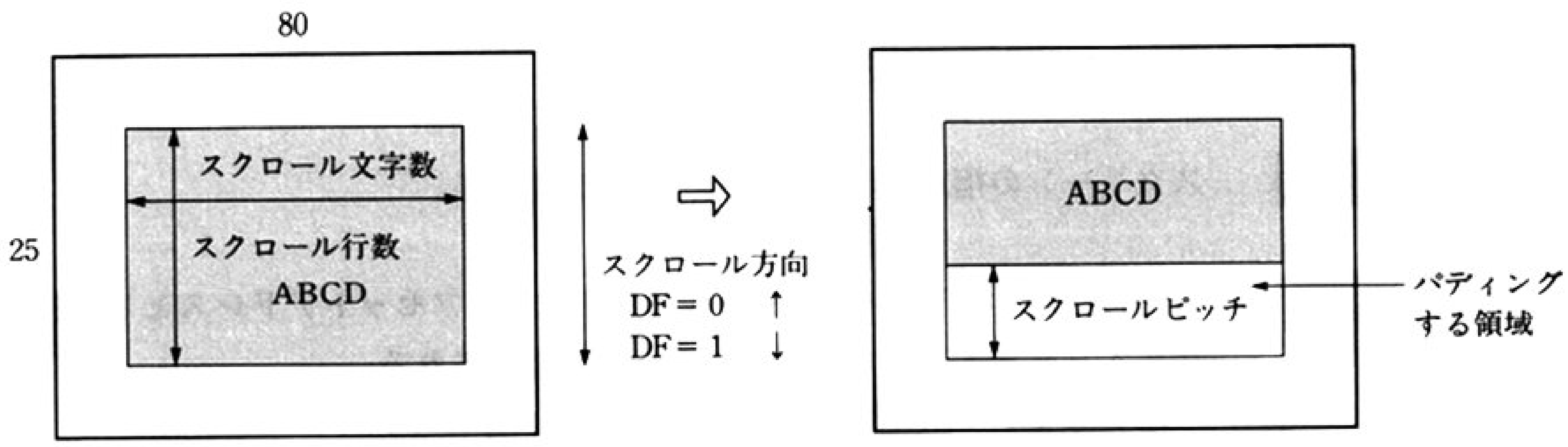
出　力　　なし

機　能　　指定された領域をスクロールする．

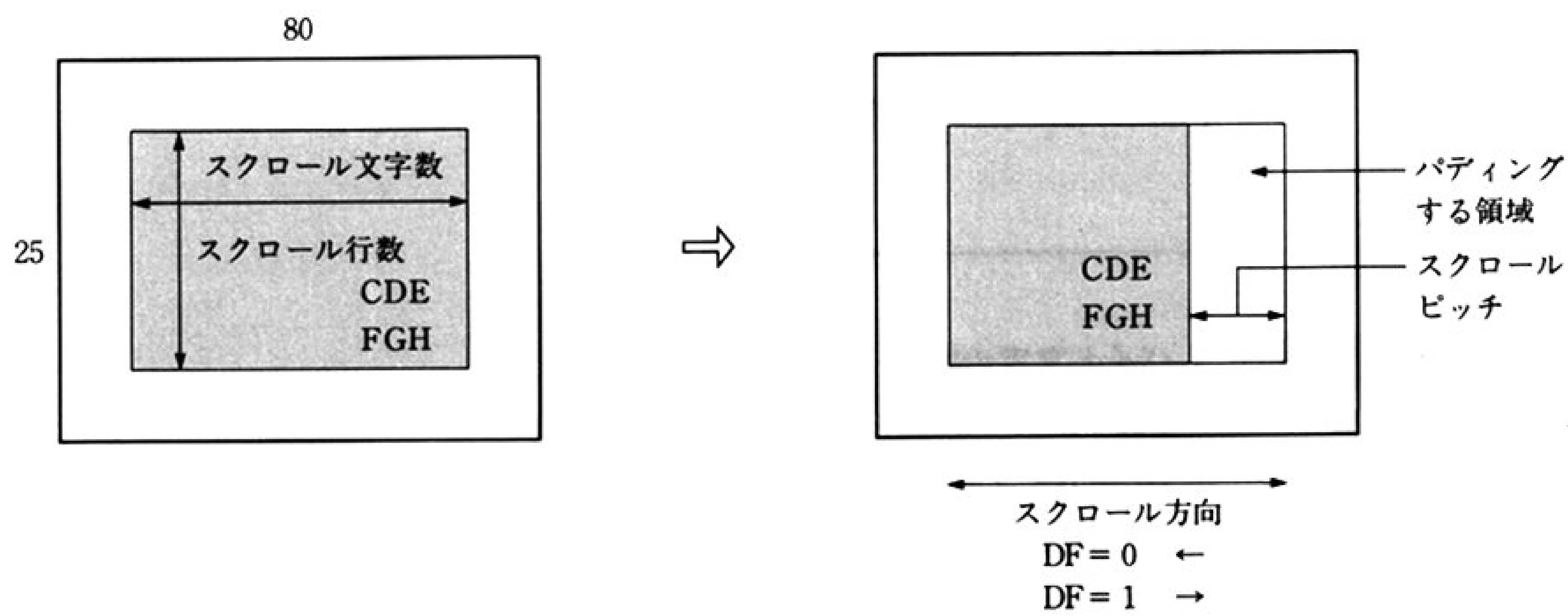
解　説　　スクロール軸の指定により，以下のような動作が可能である．

AL＝00H　スクロールエリア全体を，DH，DL レジスタにセットされた文字でうめる．

AL＝01H　垂直方向にスクロールする．



AL＝02H　水平方向にスクロールする．



INT 18H	
AH＝28H	一文字の表示 [Display Character]

入　力

AH＝28H
AL＝アトリビュート
BX＝表示位置(VRAM上のオフセットアドレス)
DX＝文字コード
DF＝0(INTを行う前に設定する)

出　力

なし

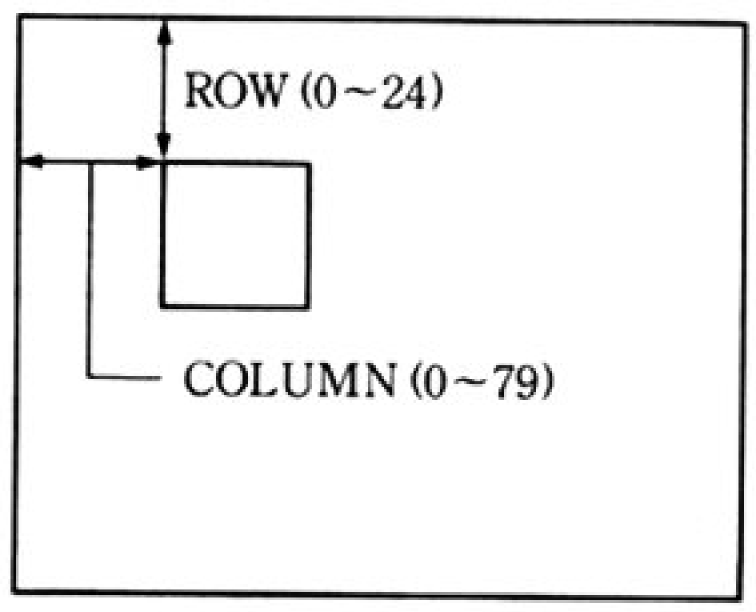
機　能

スクリーンの指定された位置に一文字表示する．

表示位置

表示位置は，エミュレーションVRAM内のオフセットアドレスとして指定する．なおオフセットアドレスは，以下の式で計算される．

オフセット＝ROW×0A0H＋COLUMN×2



文字コード

1バイト文字の場合
DH＝80H
DL＝JISコード
2バイトの場合
DX＝2バイトJISコード

第3章

辞書アクセス

■辞書アクセス概説

PC-9800シリーズによる文節変換辞書はフロッピーディスク上のファイルとして提供されているが，PC-98LTではこれに相当する辞書をROMとして本体内にもっている．また，ユーザー単語登録や学習機能を実現するため，本体内にバックアップRAMが用意されている．

●辞書アクセス機能一覧（INT 1FH）

AHレジスタ	機　能
A0H	初期化
A1H	見出しのサーチ
A2H	漢字表記の読み出し
A3H	システム標準辞書，ユーザー単語辞書の学習
A4H	学習ページのサーチ／読み出し
A6H	ユーザー単語辞書への登録（AL＝00H）
A6H	学習ページへの単語登録（AL＝80H）
A7H	ユーザー単語辞書内の削除（AL＝0XH）
A7H	学習ページ内の削除（AL＝8XH）

●辞書ROMの構造

PC-98LTの本体内に用意されている辞書は，次のように3つの部分から構成されている．

- 辞書
  - ROMエリア
    - **システム標準辞書(READ ONLY)**

      PC-9800シリーズに用意されている文節変換辞書とほぼ同じもの(郵便番号による住所辞書は無い)をROMとして持っており，高速に辞書アクセスを行うことができる．なお，直前に呼び出した漢字を，次の呼び出し時に最初に呼び出すための学習機能が用意されている．
  - RAMエリア
    - **ユーザー単語辞書**

      ユーザーが単語の登録，読み出し，削除することが可能なエリア．大きさは約8Kバイト，バッテリバックアップされているため，電源断時でも，その内容は保持されている．
    - **学習ページ**

      学習ページは特殊な辞書で，前述のユーザー単語辞書と同様，登録，読み出し，削除が行えるが，本来フロントエンドプロセッサ等のドライバプログラムが日本語変換の効率アップを計るために使用する．大きさは約2Kバイト．

●各辞書と機能

	システム標準辞書	ユーザー単語辞書	学習ページ
漢字の登録	×	○	○
同音の漢字の追加	×	○	オーバーライト
漢字の読み出し	○	○	○
漢字の削除	×	○	○
読み出し順		FIFO	LIFO

○：可能　×：不可能

●各辞書とBIOS呼び出しの関係

機能	ファンクション	システム標準辞書	ユーザ単語辞書	学習ページ
初期化	0A0H	○	○	○
サーチ	0A1H	○	○	×
読み出し	0A2H	○	○	×
学習	0A3H	○	○	×
サーチ/読み出し	0A4H	×	×	○
登録	0A600H	×	○	×
登録	0A680H	×	×	○
削除	0A70XH	×	○	×
削除	0A78XH	×	×	○

X＝1または2　○：対象　×：非対象

●漢字表記のバッファ

漢字表記の読み出し，登録，削除を行う場合は，DS：DXに漢字表記のバッファのアドレスを格納しておく．漢字表記のバッファは，最大36バイトの長さをもち，次のような構造である．

漢字表記のバッファ

品詞情報	漢字表記の長さ	漢字表記（シフトJIS）
2バイト	2バイト	最大32バイト

第3章

品詞情報

品詞情報は次のようになっている(学習ページアクセス時も同様).

00X0H：表示選択	06X4H：動詞ハ行5段活用
01X2H：連体詞	07X4H：動詞マ行5段活用
02X2H：感動詞	08X4H：動詞ラ行5段活用
04X2H：接続詞	09X4H：動詞ワ行5段活用
08X2H：副詞	0AX4H：動詞1段活用
10X2H：形容動詞	0BX4H：動詞サ行変格活用
20X2H：形容詞	0CX4H：動詞カ行変格活用
40X2H：サ変活用	02X8H：商品名
80X2H：名詞	04X8H：建物名
01X4H：動詞カ行5段活用	08X8H：会社名
02X4H：動詞ガ行5段活用	10X8H：団体名
03X4H：動詞サ行5段活用	20X8H：地名
04X4H：動詞タ行5段活用	40X8H：名前
05X4H：動詞ナ行5段活用	80X8H：名字

X は，読み出し機能実行時に ROM/RAM エリアのどちらから読み出されたかを示す.

X＝0：RAM エリア
X＝1：ROM エリア

●「見出しのサーチ　AH＝A1H」,「漢字表記の読み出し　AH＝A2H」の使い方

次のフローにしたがって使用する.

```
{
        見出しのサーチ  0A1H  ;
        if(Found){
              漢字表記の読み出し  0A2H  ;
              While(Not End of Data)
                    漢字表記の読み出し  0A2H  ;
        }
}
```

■辞書アクセスコマンド

INT 1FH AH＝A0H	初期化

入　力

AH＝A0H
AL＝学習機能スイッチ
　80H：学習無し
　00H：学習有り
AL＝080H で初期化が行われた場合，後述の「システム標準辞書，ユーザー単語辞書の学習　AH＝A3H」による学習は無効となる．

出　力

CF＝0

機　能

辞書アクセス機能を使用するにあたり，初期化を行う．

INT 1FH AH＝A1H	見出しのサーチ

入　力

AH＝A1H
ES：BX＝見出しのバッファ(16 バイト)
　バッファには英数カナ 1 バイトコードにより見出しを格納しておく
CX＝見出しの長さ(最大 16 バイト)

出　力

CF＝実行結果
　1：Not Found
　0：Found

機　能

システム標準辞書およびユーザー単語辞書に，指定された見出し(ANK 文字列)に対応する漢字列があるかどうかを調べる．
このコマンドはサーチのみを行い，実際の漢字の読み出しは「漢字表記の読み出し　AH＝A2H」を使用する．

INT 1FH	
AH＝A2H	**漢字表記の読み出し**

入　力

AH＝A2H
DS：DX＝漢字表記のバッファ(36バイト必要)

出　力

CF＝実行結果
　1：End of Data
　0：正常終了

機　能

「見出しのサーチ　AH＝A1H」によって見つけ出された漢字列を実際に読み出す.
同音の漢字列については，本コマンドをEnd of Dataとなるまでコールすることによって読み出される.

INT 1FH	
AH＝A3H	**システム標準辞書，ユーザー単語辞書の学習**

入　力

AH＝A3H

出　力

なし

機　能

システム標準辞書およびユーザー単語辞書について，直前に「漢字表記の読み出し　AH＝A2H」で読み出された漢字列を，次回読み出しときに最初になるようにセットする.
「漢字表記の読み出し　AH＝A2H」に続いて実行すること.

INT 1FH AH＝A4H 学習ページのサーチ/読み出し

入　力

AH＝A4H
ES：BX＝見出しのバッファ
CX＝見出しの長さ
DS：DX＝漢字表記のバッファ

出　力

CF＝実行結果
　1：Not Found
　0：Found

機　能

学習ページ内より指定された見出し（ANK 文字列）に対応する漢字列をさがし，漢字表記列を読み出す．
学習ページには，同音の漢字列は複数登録されず，オーバーライトされるため，一つの見出しに対応する漢字表記列は一つに限られる．

INT 1FH AX＝A600H ユーザー単語辞書への登録

入　力

AX＝A600H
ES：BX＝見出しのバッファ
CX＝見出しの長さ
DS：DX＝漢字表記のバッファ

出　力

CF＝実行結果
　1：オーバーフロー
　0：正常

機　能

見出しのバッファに ANK 文字列を，漢字表記のバッファに漢字表記の情報をセットしてコールし，ユーザー単語辞書への登録する．同音漢字の登録も可．

INT 1FH	
AX＝A680H	学習ページへの単語登録

入　力

AX＝A680H
ES：BX＝見出しのバッファ
CX＝見出しの長さ
DS：DX＝漢字表記のバッファ

出　力

なし

機　能

見出しのバッファにANK文字列を，漢字表記のバッファに漢字表記の情報をセットしてコールし，学習ページへ単語の登録を行う．
同音の漢字表記列がある場合はオーバーライトされる．なお，学習ページがFULLになった場合，古いものが自動的に削除される．

INT 1FH	
AX＝A70XH	ユーザー単語辞書内の削除

入　力

AH＝A7H
AL＝01H：指定された読み，漢字表記で削除
　　02H：指定された読みで削除(同音語をすべて削除)
ES：BX＝見出しのバッファ
CX＝見出しの長さ
DS：DX＝漢字表記のバッファ(AL＝01Hの場合のみ)

出　力

CF＝実行結果
　1：削除不可
　0：正常終了

機　能

ユーザー単語辞書から指定された方法で漢字を削除する．AL＝01Hのとき指定された読み，漢字表記に対応する一つの漢字の削除を行い，AL＝02Hのとき指定された読み(同音語を含む)で複数の削除を行う．

INT 1FH AX＝A78XH	学習ページ内の削除

入　力

AX＝A781H
ES：BX＝見出しのバッファ
CX＝見出しの長さ
DS：DX＝漢字表記のバッファ

出　力

CF＝実行結果
　1：削除不可
　0：正常終了

機　能

学習ページ内の指定された読み，漢字表記の漢字を削除する．

第 4 章

グラフィック BIOS

■グラフィック BIOS 概説

●グラフィック BIOS 機能一覧（INT 1DH）

AHレジスタ	機能	
00H	グラフィックの初期化	GINIT
01H	ビューポート領域の初期化	GSCREEN
02H	描画領域の指定	GVIEW
03H	フォアグラウンドカラー，バックグラウンドカラーの設定	GCOLOR
05H	描画領域のクリア	GCLS
06H	ドットの書き込み	GPSET
07H	直線，矩形の描画	GLINE
08H	円，楕円の描画	GCIRCLE
09H	指定色による塗りつぶし	GPAINT 1
0AH	タイルパターンによる塗りつぶし	GPAINT 2
0BH	画面イメージの格納	GGET
0CH	画面イメージの復帰	GPUT 1
0DH	日本語の描画	GPUT 2
0EH	画面イメージの移動	GROLL
0FH	ドットの色情報の取得	GPOINT

●機能と位置付け

PC-98LT では，グラフィック表示用の VRAM を 32Kbytes を有している．グラフィック BIOS では，VRAM に対する図形の描画や表示を容易に実現するために，以下の機能を提供している（ノーマルモードのグラフ LIO の機能に相当する）．

- **図形描画機能**
  直線，四辺形，楕円，領域の塗りつぶし等の基本的な図形の描画を，統一的な論理座標系によるインターフェイスのもとに実現する．
- **画領域制御機能**
  図形等を描画する領域の制御を行う．

PC-98LT内のグラフィックBIOSの位置付けを以下に示す.

PC-98LTでは，グラフィックBIOS，キーボード/CRT BIOSがVRAMを共用するため，使用上の注意が必要である.

グラフィックBIOSはCRT BIOSとの間で矛盾が起こらないように，VRAMに対してアクセスを行っている.そのため，利用者がグラフィックBIOS使用時に関係なく直接VRAMにアクセスすることにより，CRT BIOSとの間に矛盾が生じることがあるので細心の注意を払わなくてはならない.

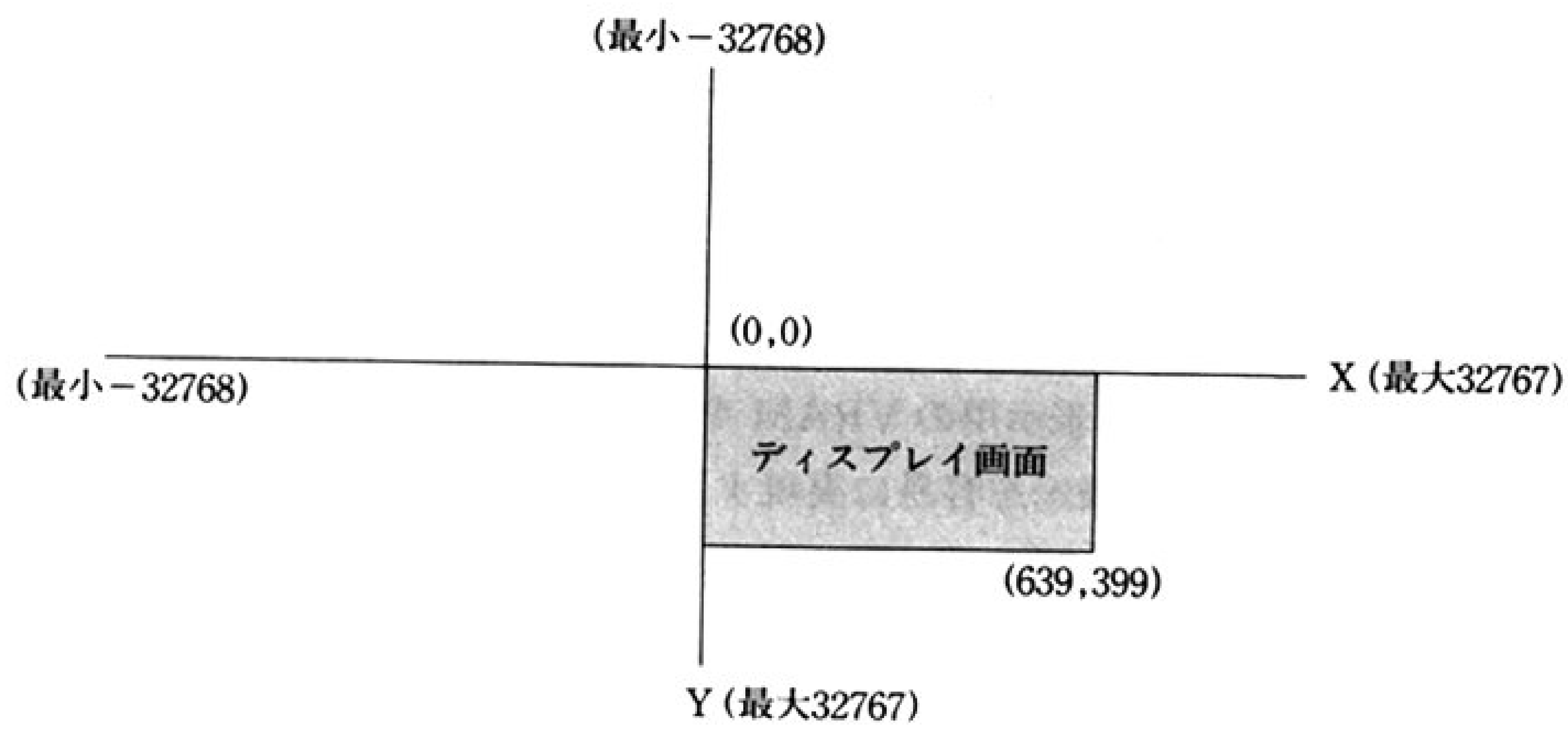
一般に，グラフィックBIOS使用時は，利用者はグラフィックBIOSおよびCRT BIOSを通してのみVRAMへアクセスするのが望ましい.利用者が直接VRAMへのアクセスを行う場合には，グラフィックBIOS，CRT BIOSの管理情報と矛盾を生じない様に注意するだけでなく，ハード上の制約事項も十分に熟知している必要がある.

本書において，描画に使用される色を指定する番号が，00Hのときはブラック，01Hのときはホワイトになっているが，表示装置によってはそうでない場合もある.

●利用者とのインターフェイス

グラフィックBIOSでは，VRAMに対するアクセスは論理的な形で指定する.

- **表示モード**
  モノクロの640×400のみ.
- **アクティブページ，ディスプレイページ**
  1画面分のVRAMしかないため，ページの指定はできない.
- **論理座標系**
  図形描画時の座標指定は，ディスプレイ画面左上を原点とした，以下の整数系(−32768〜32767)座標による.



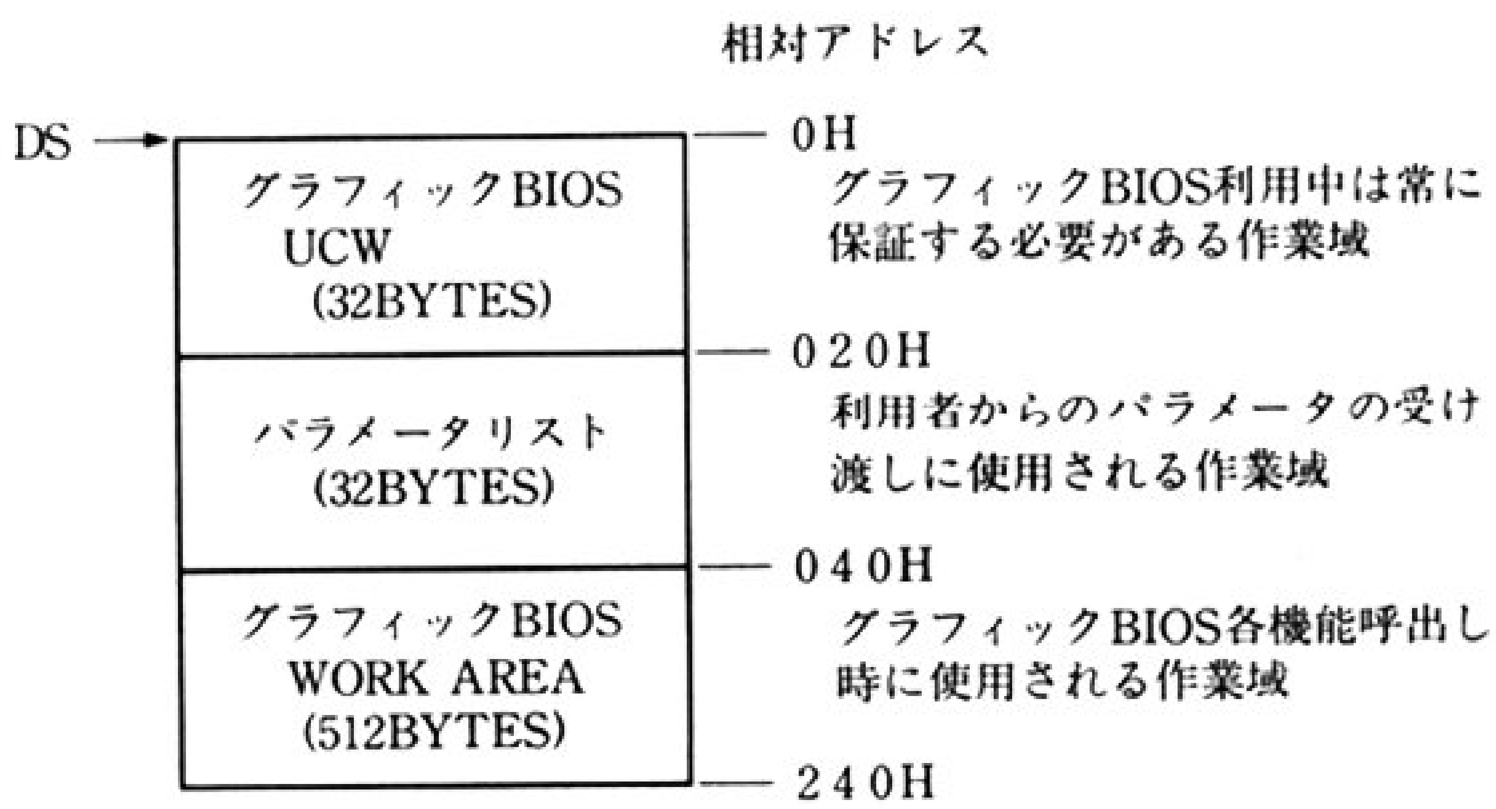
指定座標値は，−32768〜32767の範囲を取ることが可能だが，実際に描画が行われ，表示が可能なのは，ディスプレイ画面内の領域のみである．また，ビューポートエリアの設定により，描画領域を制御することが可能である.

●作業域

グラフィック BIOS では，各機能実現のため，3 種類の作業域を必要とする．第 1 の作業域は，各機能を通して共通に参照する情報を格納するための領域であり，その領域は利用者がグラフィック BIOS を使用している限り，常に保証されなければならない．第 2 の作業域は，利用者がグラフィック BIOS にパラメータを受け渡すために使用される領域である．第 3 の作業域は，各機能を実現する際にのみ使用される作業域である．

上記作業域は，グラフィック BIOS 呼び出しときの DS レジスタを基に参照される．

以下にその配置を示す．



また，グラフィック BIOS は，機能実現のため，スタックを使用する．使用するスタックの大きさは，グラフィック BIOS 部で 64 バイトであり，利用にあたっては，十分なスタックエリアを準備する必要がある．

■使用方法

グラフィック BIOS の機能を利用する際の使用方法および制約事項等を以下に述べる．

●初期設定

グラフィック BIOS の使用にあたっては，各種資源の初期設定が必要であり，利用者は必ず「グラフィックの初期化　AH＝00H」を呼び出さなければならない．この時，DS に前節で述べた作業を示すアドレスを設定することによって，作業域に各変数が割り当てられ，初期化される．また，SP には，64 バイト以上の使用が可能なように，スタックアドレスを設定しておかなければならない．

以降，グラフィック BIOS の各コマンドを呼び出す際には，DS は「グラフィックの初期化　AH＝00H」で指定したアドレスと同一に設定されていなければならない．

●呼び出し

グラフィックBIOSの各コマンドを呼び出すときには，以下のように行うこと．

①DSに，「グラフィックの初期化　AH＝00H」の呼び出し時DSに設定したものと同一のアドレスを設定する．
②必要ならば，入力条件をレジスタ，あるいは指定領域に設定する．
③グラフィックBIOSで使用可能なスタックアドレスをSS，SPに設定する．
④各コマンドに対応するAHの値を入力し，INT 1DHにより呼び出す．

●出力条件

グラフィックBIOSからのリターン時は，AXレジスタ以外の全レジスタが保証される．AHレジスタには処理結果が格納され，意味は次の通りである．

AH	意　　味
00H	処理正常終了
05H	不正呼び出し　(現状態では処理不可)
06H	演算オーバーフロー(GCIRCLEのみ)
07H	一時作業域不足による処理中断(GPAINT1，GPAINT2)
FFH	指定したファンクション番号に対応する機能が存在しない

●注意事項

・グラフィックBIOSの処理中は，外部割り込み可の状態になっている．
・グラフィックBIOSの各コマンドは，必ずシリアルに呼び出さなければならない．
・指定された入力条件以外の値を設定してグラフィックBIOSを呼び出した場合，結果は保証されない．
・グラフィックBIOSでは，比較的時間のかかる描画処理を行っている際に，描画処理の中断を可能とするために，一定処理ごとに「グラフィックの初期化　AH＝00H」で渡されたアドレスに対してFar　Callを行っている．したがって，利用者はこのアドレスに何らかの対応するルーチン(Far Ret：0CBHのみでもかまわない)を置かなければならない．このアドレスに置かれるルーチンは，次のインターフェイスを守らなければならない．

　セグメントレジスタも含め，全レジスタを保証しなくてはならない．
　このルーチンから，再びグラフィックBIOSのコマンドを呼び出してはならない．
　グラフィックBIOSコマンドが使用している作業域を破壊してはならない．
　グラフィックBIOSの管理資源(VRAM)の状態を変更してはならない．

　ただし，グラフィックBIOSの処理続行が不要な場合には，グラフィックBIOSコマンドに制御を戻す必要はない．
・グラフィックBIOSを呼び出すときは，カーソルを消しておく必要がある．

■グラフィックBIOSコマンド

INT 1DH AH＝00H	グラフィックの初期化［GINIT］

入　力

AH＝00H
DS＝作業域のセグメントアドレス

▼パラメータ

アドレス	属　性	意　　味
0020H	WORD	中断処理ルーチン　オフセットアドレス
0022H	WORD	中断処理ルーチン　セグメントアドレス

出　力

AH＝処理結果
AX以外のレジスタはすべて保証される．

機　能

グラフィックBIOSの初期設定を行う．グラフィックBIOSの使用に際しては，必ず本機能によりグラフィックBIOSで使用される作業域の初期化をしなければならない．

解　説

・ビューポートエリアの初期値は，(0,0)－(639,399)である．
・フォアグラウンドカラー/バックグラウンドカラーの初期値は，それぞれブラック/ホワイトである．
・「円，楕円の描画　AH＝08H」，「指定色による塗りつぶし　AH＝09H」，「タイルパターンによる塗りつぶし　AH＝0AH」，「画面イメージの復帰　AH＝0CH」などの比較的処理の長い機能において，途中で処理を中断させるために，一定の間隔で中断処理ルーチンが呼ばれる．そのため中断処理ルーチンを作成し，アドレスを設定しておかなければならない．これは，中断させる必要がない場合でも，なんらかのルーチンを指していなければならない．

第4章

INT 1DH	
AH＝01H	ビューポート領域の初期化 [GSCREEN]

入力

AH＝01H
DS＝作業域のセグメントアドレス

出力

AH＝処理結果
AX 以外のレジスタはすべて保証される.

機能

ビューポート領域を初期値(0,0)－(639,399)設定する.

INT 1DH	
AH＝02H	描画領域の指定 [GVIEW]

入力

AH＝02H
DS＝作業域のセグメントアドレス

▼パラメータ

アドレス	属性	意味
0020H	WORD	描画領域左上X座標(0～639)
0022H	WORD	描画領域左上Y座標(0～399)
0024H	WORD	描画領域右下X座標(0～639)
0026H	WORD	描画領域右下Y座標(0～399)
0028H	BYTE	描画領域内を塗りつぶす色 00H：ブラック 01H：ホワイト FFH：塗りつぶしを行わない
0029H	BYTE	描画領域の外枠を描画する色 00H：ブラック 01H：ホワイト FFH：枠の描画を行わない

出力

AH＝処理結果
AX 以外のレジスタはすべて保証される.

機能

ディスプレイ画面内の描画領域を設定する. また, 描画領域の塗りつぶし, 外枠の描画を行う. 本機能呼び出し後は, グラフィック BIOS の描画機能を使用してディスプレイ画面に図形の描画を行う場合は, すべてこの描画領域内にのみ反映される.

注意

左上の X 座標および Y 座標は, 右下の X 座標および Y 座標よりはそれぞれ小さくなくてはならない.

INT 1DH AH＝03H フォアグラウンドカラー，バックグラウンドカラーの設定 [GCOLOR]

入　力

AH＝03H
DS＝作業域のセグメントアドレス

▼パラメータ

アドレス	属　性	意　　味
0020H	BYTE	バックグラウンドカラー 00H：ブラック 01H：ホワイト FFH：変更せず
0021H	BYTE	フォアグラウンドカラー 00H：ブラック 01H：ホワイト FFH：変更せず

出　力

AH＝処理結果
AX 以外のレジスタはすべて保証される．

機　能

- フォアグラウンドカラー，バックグラウンドカラーを指定する．
- フォアグラウンドカラーは，グラフィック BIOS の描画機能を使う際に，色が省略されたときに用いられる色である．バックグラウンドカラーは，「描画領域のクリア　AH＝05H」や「ドットの書き込み　AH＝06H」(描画色省略時)，において使用される色である．

INT 1DH AH＝05H 描画領域のクリア [GCLS]

入　力

AH＝05H
DS＝作業域のセグメントアドレス

出　力

AH＝処理結果
AX 以外のレジスタはすべて保証される．

機　能

描画領域をバックグラウンドカラーで塗りつぶす．

第4章

INT 1DH AH＝06H ドットの書き込み［GPSET］

入　力

内部割り込みコード＝1DH
AH＝06H
AL＝動作モード
　01H：色が省略された時，フォアグラウンドカラーを使用する．
　02H：色が省略された時，バックグラウンドカラーを使用する．
DS＝作業域のセグメントアドレス

▼パラメータ

アドレス	属　性	意　味
0020H	WORD	セットするドットの位置を示すX座標値(－32768～32767)
0022H	WORD	セットするドットの位置を示すY座標値(－32768～32767)
0024H	BYTE	セットするドットの色 00H：ブラック 01H：ホワイト FFH：省略

出　力

AH＝処理結果
AX以外のレジスタはすべて保証される．

機　能

描画領域内の指定座標点にドットをセットする．

注　意

描画領域外の座標を指定した場合は，描画を行わずに正常終了する．

INT 1DH	直線，矩形の描画［GLINE］
AH＝07H	

入　力

AH＝07H
DS＝作業域のセグメントアドレス

▼パラメータ

アドレス	属 性	意 味
0020H	WORD	描画開始点X座標値（−32768〜32767）
0022H	WORD	描画開始点Y座標値（−32768〜32767）
0024H	WORD	描画終了点X座標値（−32768〜32767）
0026H	WORD	描画終了点Y座標値（−32768〜32767）
0028H	BYTE	描画する直線や四辺形の色 00H：ブラック 01H：ホワイト FFH：省略
0029H	BYTE	描画コード 00H：直線 01H：四辺形 02H：四辺形（塗りつぶし）
002AH	BYTE	描画スイッチ 00H：ラインスタイル，塗りつぶしの色，タイルパターンの指定なし 01H：ラインスタイル，塗りつぶしの色指定あり 02H：タイルパターンの指定あり

直線，四辺形の描画

アドレス	属 性	意 味
002BH	WORD	ラインスタイル このビットパターンのONの位置に対応する点をセットしながら，直線あるいは四辺形の描画を行う．

四辺形（塗りつぶし）の描画　（色指定）

アドレス	属 性	意 味
002BH	BYTE	塗りつぶしの色 00H：ブラック 01H：ホワイト FFH：省略

四辺形（塗りつぶし）の描画　（タイルパターン指定）

アドレス	属 性	意 味
002DH	BYTE	タイルパターン長 タイルパターン格納域の大きさ（バイト単位）
002EH	WORD	タイルパターン格納域　オフセットアドレス
0030H	WORD	タイルパターン格納域　セグメントアドレス

出　力

AH＝処理結果
AX 以外のレジスタはすべて保証される.

機　能

2 つの指定座標点を結ぶ直線を描画する. 2 つの指定座標点を対角線とする四辺形を描画し，必要ならばその四辺形の内部を塗りつぶす.

解　説

・直線，四辺形の一部が描画領域外に存在する場合は，クリッピング処理が成される.
・ラインスタイル省略時は，FFFFH が指定されたものとする.
・四辺形の塗りつぶしを選択したときは，ラインスタイルは指定できない.
・四辺形の塗りつぶし指定で，塗りつぶしの色またはタイルパターンが省略されたときは，　四辺形を描画した色と同じ色で描画する.
・タイルパターン格納域の形式は，「タイルパターンによる塗りつぶし　AH＝0AH」を参照のこと.
・｜終了点 X 座標―開始点 X 座標｜，｜終了点 Y 座標―開始点 Y 座標｜がオーバーフローした場合(32767 を超える場合)，動作の保証がされないので，BIOS を呼ぶ側でチェックする必要がある.

INT 1DH AH＝08H 円，楕円の描画 [GCIRCLE]

入　力

AH＝08H
DS＝作業域のセグメントアドレス

▼パラメータ

アドレス	属　性	意　　味
0020H	WORD	中心X座標値(－32768～32767)
0022H	WORD	中心Y座標値(－32768～32767)
0024H	WORD	X方向半径
0026H	WORD	Y方向半径
0028H	BYTE	描画する楕円の色 00H：ブラック 01H：ホワイト FFH：省略
0029H	BYTE	フラグ b7b6b5b4b3b2b1b0 b0：開始座標フラグ b1：開始線分フラグ b2：終了座標フラグ b3：終了線分フラグ b4：描画範囲フラグ b5：塗りつぶしフラグ b6：タイルパターンスイッチ b7：未使用

フラグ		
アドレス	属　性	意　　　味
b0	BIT	開始座標フラグ 0：開始座標指定なし 1：開始座標指定あり
b1	BIT	開始座標フラグ 0：開始点と中心点間の線分描画不要 1：開始点と中心点間の線分描画要
b2	BIT	終了座標フラグ 0：終了座標指定なし 1：終了座標指定あり
b3	BIT	終了線分フラグ 0：終了点と中心点間の線分描画不要 1：終了点と中心点間の線分描画要
b4	BIT	描画範囲フラグ 0：開始点と終了点が等しい場合，真円を描画 1：開始点と終了点が等しい場合，1点を描画
b5	BIT	塗りつぶしフラグ 0：楕円や扇形の内部塗りつぶし不要 1：楕円や扇形の内部塗りつぶし要
b6	BIT	タイルパターンスイッチ 0：タイルパターンの指定なし 1：タイルパターンの指定あり

開始座標，終了座標の指定		
アドレス	属　性	意　　　味
002AH	WORD	開始点X座標
002CH	WORD	開始点Y座標
002EH	WORD	終了点X座標
0030H	WORD	終了点Y座標

楕円，扇形の内部塗りつぶし　(色指定)		
アドレス	属　性	意　　　味
0032H	BYTE	内部を塗りつぶす色 00H：ブラック 01H：ホワイト FFH：省略

楕円，扇形の内部塗りつぶし　(タイルパターン指定)		
アドレス	属　性	意　　　味
0032H	BYTE	タイルパターン長 タイルパターン格納域の大きさ(バイト単位)
0033H	WORD	タイルパターン格納域　オフセットアドレス
0035H	WORD	タイルパターン格納域　セグメントアドレス

出　力

AH＝処理結果
AX 以外のレジスタはすべて保証される．

機　能

指定の中心点座標，X 方向半径，Y 方向半径などを基に，楕円を描画する．
開始点，終了点を指定することにより，円弧または扇形を描画することも可能である．内部を塗りつぶすこともできる．

解　説

・開始座標，終了座標の省略値は，(中心点 X 座標＋X 方向半径，中心点 Y 座標)である．
・描画は，開始座標から反時計回りに，終了座標とする．
・描画する点の座標が，整数座標で表現不可能であるときは，その時点でエラーリターンする．
・開始，終了座標は，描画する楕円上に存在しなければならない(理論的に求めた値の四捨五入したもの)．
・塗りつぶし指定がある場合，描画した楕円または扇形の内部の指定した色かタイルパターンで塗りつぶされる．もし，色またはタイルパターンが省略された場合は，楕円と同じ色で塗りつぶされる．
・塗りつぶしの色やタイルパターンの指定は，塗りつぶしフラグが 1 のときに限り有効である．
・タイルパターン格納域の形式は，「タイルパターンによる塗りつぶし　AH＝0AH」を参照のこと．
・円弧(真円ではなく)を描画するために開始，終了座標を指定し，塗りつぶし要を指定した場合には，開始，終了線分フラグの指定にかかわらず，扇形を描画し，その内部を塗りつぶす．真円を描画(開始，終了座標の指定があり，それが互いに等しく描画範囲フラグが 0 の場合も含む)する場合には，開始，終了線分の描画は，指定にしたがい描画する．

INT 1DH	
AH＝09H	指定色による塗りつぶし [GPAINT 1]

入　力

AH＝09H
DS＝作業域のセグメントアドレス

▼パラメータ

アドレス	属　性	意　　味
0020H	WORD	塗りつぶし開始X座標値(－32768～32767)
0022H	WORD	塗りつぶし開始Y座標値(－32768～32767)
0024H	BYTE	領域色　00H：ブラック 01H：ホワイト FFH：省略
0025H	BYTE	境界色　00H：ブラック 01H：ホワイト FFH：省略
0026H	WORD	ワーク域先頭オフセットアドレス 本機能実現において，使用可能な作業域の先頭アドレス
0028H	WORD	ワーク域最終オフセットアドレス 本機能実現において，使用可能な作業域の最終アドレス

出　力

AH＝処理結果
AX以外のレジスタはすべて保証される．

機　能

指定の座標点および境界色で決定される閉領域を，指定の色で塗りつぶす．

解　説

- 塗りつぶし開始座標がビューポート領域内にない場合には，処理は行われずにエラーリターンする．
- ＜ワーク域最終オフセットアドレス＞－＜ワーク域先頭オフセットアドレス＞は16バイト以上でなければならない．
- ワーク域は，「指定色による塗りつぶし」処理専用に使用されるものであり，作業域と重なってはならない．
- 塗りつぶす領域の形によっては多くのワーク域を必要とするため，十分な大きさのワーク域を用意しなければならない．ワーク域が不十分な場合には，ワーク域を使い切った時点で処理を中断し，エラーリターンする．
- 閉領域の境界線がテキストの文字等によって破壊されているときに，色がもれるおそれがあるので注意が必要である．

INT 1DH	
AH=0AH	タイルパターンによる塗りつぶし [GPAINT 2]

入 力

AH=0AH
DS=作業域のセグメントアドレス

▼パラメータ

アドレス	属 性	意 味
0020H	WORD	塗りつぶし開始X座標値(−32768~32767)
0022H	WORD	塗りつぶし開始Y座標値(−32768~32767)
0024H	BYTE	タイルパターン長 タイルパターン格納域の大きさ(バイト単位)
0025H	WORD	タイルパターン格納域オフセットアドレス
0027H	WORD	タイルパターン格納域セグメントアドレス
0029H	BYTE	境界色 00H:ブラック 01H:ホワイト FFH:省略
002AH	WORD	ワーク域先頭オフセットアドレス 本機能実現において,使用可能な作業域の先頭アドレス
002CH	WORD	ワーク域最終オフセットアドレス 本機能実現において,使用可能な作業域の最終アドレス

出 力

AH=処理結果
AX 以外のレジスタはすべて保証される.

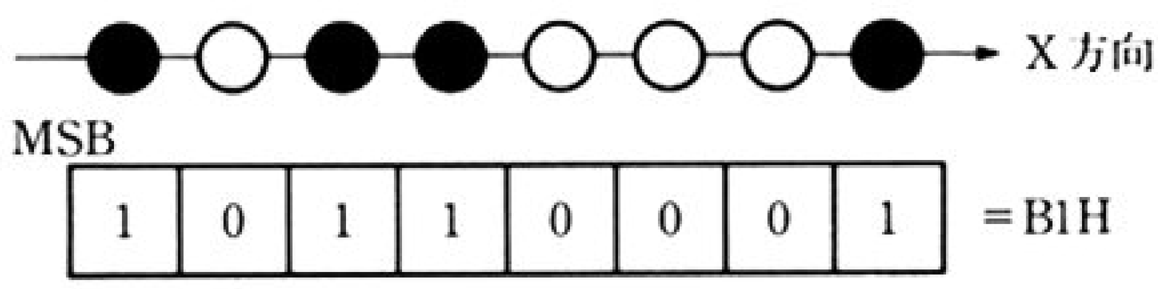
機 能

指定の座標点および境界色で決定される閉領域を,指定のタイルパターンで塗りつぶす.

解 説

・塗りつぶし開始座標がビューポート領域内にない場合には,処理は行われずにエラーリターンする.
・<ワーク域最終オフセットアドレス>−<ワーク域先頭オフセットアドレス>は 16 バイト以上でなければならない.
・ワーク域は「タイルパターンによる塗りつぶし」処理専用に使用されるものであり,グラフィック BIOS 概要で述べた作業域と重なってはならない.
・塗りつぶす領域の形によっては多くのワーク域を使用するため,十分な大きさのワーク域を用意しなければならない.ワーク域が不十分な場合には,ワーク域を使い切った時点で処理を中断し,エラーリターンする.
・閉領域の境界線が,テキストの文字等によって破壊されているときに,色がもれるおそれがあるので注意が必要である.

・タイルパターン格納域には，以下のようにタイルパターンを設定する．
　タイルパターンX方向8ドット分のブラック(0)/ホワイト(1)のビットを1バイトで表わし，これをY方向ドット数分繰り返す．
　X方向8ドット分のタイルパターンフォーマットは，次のようになっている．



INT 1DH AH=0BH	画面イメージの格納 [GGET]

入　力

AH=0BH
DS=作業域のセグメントアドレス

▼パラメータ

アドレス	属　性	意　　味
0020H	WORD	指定領域左上X座標値(ビューポート領域内)
0022H	WORD	指定領域左上Y座標値(ビューポート領域内)
0024H	WORD	指定領域右下X座標値(ビューポート領域内)
0026H	WORD	指定領域右下Y座標値(ビューポート領域内)
0028H	WORD	格納域オフセットアドレス
002AH	WORD	格納域セグメントアドレス
002CH	WORD	格納域長 格納域の大きさ(バイト単位)

出　力

AH=処理結果
AX以外のレジスタはすべて保証される．

機　能

指定領域の画面イメージを指定の格納域へコピーする．

解　説

・指定領域が，ビューポート領域内にないか，座標の位置関係を(左上と右下)に誤りがある場合は，処理を行わずにエラーリターンする．
・格納域長は以下の条件を満たしていなければならない．

格納域長　≧　{(<右下X座標>−<左上X座標>+8)¥8}
　　　　　　×(<右下Y座標−左上Y座標>+1)+4

ただし，¥は整数の除算の商(余り切り捨て)を意味する．
この条件を満足しない場合，処理は行われずエラーリターンする．

・格納域に設定される描画情報は，以下の形式である.

オフセット	内容	
0	X方向ドット数	Y方向ドット数
4	Y方向第 1 番目 の X方向ドットパターン	
$\alpha+4$	Y方向第 2 番目 の X方向ドットパターン	
$2\times\alpha+4$	Y方向第 3 番目 の X方向ドットパターン	
$3\times\alpha+4$	～	
$(\beta-2)\times\alpha+4$	Y方向第 $\beta-1$ 番目 の X方向ドットパターン	
$(\beta-1)\times\alpha+4$	Y方向第 β 番目 の X方向ドットパターン	
$\beta\times\alpha+4$		

X 方向ドット数＝<右下 X 座標>－<左上 X 座標>＋1
Y 方向ドット数＝<右下 Y 座標>－<左上 Y 座標>＋1
α＝X 方向ドット数¥8
β＝Y 方向ドット数

ドットパターンは，格納域内の低位バイトの MSB 側のビットが，指定域の左側のドットに対応するように格納される.

INT 1DH	
AH＝0CH	画面イメージの復帰［GPUT 1］

入　力

AH＝0CH
DS＝作業域のセグメントアドレス

▼パラメータ

アドレス	属 性	意　　味
0020H	WORD	指定領域左上X座標値　(ビューポート領域内)
0022H	WORD	指定領域左上Y座標値　(ビューポート領域内)
0024H	WORD	格納域オフセットアドレス
0026H	WORD	格納域セグメントアドレス
0028H	WORD	格納域長 格納域の大きさ(バイト単位)
002AH	BYTE	設定モード 00H：指定領域上の描画パターンを格納域の描画パターンで置換 01H：指定領域上の描画パターンを格納域の描画パターンの反転したもので置換 02H：指定領域上の描画パターンと格納域の描画パターンの論理和(OR)をとったものを設定 03H：指定領域上の描画パターンと格納域の描画パターンの論理積(AND)をとったものを設定 04H：指定領域上の描画パターンと格納域の描画パターンの排他的論理和(XOR)をとったものを設定

第4章

出　力

AH＝処理結果
AX 以外のレジスタはすべて保証される．

機　能

指定格納領域内に展開されたイメージを指定の領域へコピーする．

解　説

- 指定領域が，ビューポート領域内にない場合は，処理を行わずにエラーリターンする．
- 格納領域内の形式については，「画面イメージの格納　AH＝0BH」を参照のこと．

INT 1DH AH＝0DH	日本語の描画［GPUT 2］

入　力

AH＝0DH
DS＝作業域のセグメントアドレス

▼パラメータ

アドレス	属　性	意　味
0020H	WORD	指定領域左上X座標値　（ビューポート領域内）
0022H	WORD	指定領域左上Y座標値　（ビューポート領域内）
0024H	WORD	漢字コード
0026H	BYTE	設定モード 00H：指定領域上の描画パターンを格納域の描画パターンで置換 01H：指定領域上の描画パターンを格納域の描画パターンの反転したもので置換 02H：指定領域上の描画パターンと格納域の描画パターンの論理和(OR)をとったものを設定 03H：指定領域上の描画パターンと格納域の描画パターンの論理積(AND)をとったものを設定 04H：指定領域上の描画パターンと格納域の描画パターンの排他的論理和(XOR)をとったものを設定

出　力

AH＝処理結果
AX以外のレジスタはすべて保証される。

機　能

指定の漢字を指定の領域上に書き込む。

解　説

・指定座標から漢字の大きさにしたがった領域が，ビューポート領域内に収まっていない場合は，処理を行わずに，エラーリターンする。
・漢字の大きさは，全角で16×16，半角で8×16,1/4角で8×8である。

INT 1DH	
AH=0EH	画面イメージの移動［GROLL］

入　力

AH＝0EH
DS＝作業域のセグメントアドレス

▼パラメータ

アドレス	属 性	意　　味
0020H	WORD	上下ドット数　(－399～399)
0022H	WORD	左右ドット数　(－639～639)
0024H	BYTE	クリアフラグ 00H：移動後の残りの領域をブラック(色番号0)で塗る 01H：移動後の残りの領域をバックグラウンドカラーで塗る

出　力

AH＝処理結果
AX 以外のレジスタはすべて保証される．

機　能

ディスプレイ画面全体のイメージを，指定のドット数だけ上下，左右に移動させる．

解　説

- 描画イメージ移動後の残りの領域は，クリアフラグにしたがい，ブラックかバックグラウンドカラーで塗られる．
- 上下ドット数が正の場合には上方向，負の場合には下方向へ，左右ドット数が正の場合には左方向，負の場合には右方向へ画面イメージを移動する．
- 左右方向へ実際に移動するドット数は，その絶対値以下で最も近い8の倍数分である．

第4章

INT 1DH	
AH＝0FH	ドットの色情報の取得 [GPOINT]

入　力

AH＝0FH

DS＝作業域のセグメントアドレス

▼パラメータ

アドレス	属　性	意　　味
0020H	WORD	指定X座標　(−32768～32767)
0022H	WORD	指定Y座標　(−32768～32767)

出　力

AH＝処理結果

AL＝指定座標点上のドットの色番号

　　指定座標点がビューポート領域内に存在しない場合は，FFH が返される．

AX 以外のレジスタはすべて保証される．

機　能

指定の座標のドットの色番号を取得する．

索　引

マ

●本書の内容に関するご質問は，小社テクライト部まで，封書（返信用切手同封のこと）にてお願い致します．
なお，記載されていない事項についてのご質問には，お答えできません．
電話によるお問い合わせには，応じられません．
●落丁・乱丁本は，送料小社負担にてお取り替え致します．
お手数ですが，小社営業部までご返送ください．

PC-9800シリーズ テクニカルデータブック
BIOS(バイオス)編

1992年4月1日　初版発行
定価5,500円（本体5,340円）

編　集　アスキー出版局テクライト
発行者　藤井 章生
編集人　吉川 明広
発行所　**株式会社アスキー**
〒107-24　東京都港区南青山6-11-1スリーエフ南青山ビル
振　替　東京4-161144
大代表（03）3486-7111
出版営業部（03）3486-1977（ダイヤルイン）

協　力　株式会社 大海
表　紙　シグマCC株式会社
制　作　株式会社 GARO
印　刷　壮光舎印刷株式会社

編　集　山岸 典将／松村 礼司

ISBN4-7561-0441-X　　Printed in Japan

●11664

対応機種

PC-9801
PC-9801E
PC-9801F1
PC-9801F2
PC-9801F3
PC-9801M2
PC-9801M3
PC-9801U2
PC-9801VF2
PC-9801VM0
PC-9801VM2
PC-9801VM4
PC-9801UV2
PC-9801VM21
PC-9801VX0
PC-9801VX2
PC-9801VX4
PC-9801UV21
PC-9801VX01
PC-9801VX21
PC-9801VX41
PC-9801UX21
PC-9801UX41
PC-9801LV21
PC-9801CV21
PC-9801UV11
PC-9801RA2
PC-9801RA5

PC-9801RX2
PC-9801RX4
PC-9801LS2
PC-9801LS5
PC-9801VM11
PC-9801LV22
PC-9801EX2
PC-9801EX4
PC-9801ES2
PC-9801ES5
PC-9801LX2
PC-9801LX4
PC-9801LX5
PC-9801LX5C
PC-98DO
PC-9801RA21
PC-9801RA51
PC-9801RS21
PC-9801RS51
PC-9801RX21
PC-9801RX51
PC-9801N
PC-9801NS
PC-9801NS-20
PC-9801T model W2
PC-9801T model W5
PC-9801T modei S5
PC-9801T model F5

PC-98DO^{+}
PC-9801NV
PC-9801DA2
PC-9801DA/U2
PC-9801DA5
PC-9801DA/U5
PC-9801DA7
PC-9801DA/U7
PC-9801DS2
PC-9801DS/U2
PC-9801DS5
PC-9801DS/U5
PC-9801DX2
PC-9801DX/U2
PC-9801DX5
PC-9801DX/U5
PC-9801UF
PC-9801UR
PC-9801UR/20
PC-9801NS/E
PC-9801NS/E20
PC-9801NS/E40
PC-9801T model W7
PC-9801T model F51
PC-9801T model F71
PC-9801NC
PC-9801NC40
PC-9801CS2

PC-9801CS5
PC-9801CS5/W

PC-98LT model 1
PC-98LT model 2
PC-98LT model 11
PC-98LT model 21
PC-98LT model 22

PC-98XA model 1
PC-98XA model 2
PC-98XA model 3
PC-98XA model 11
PC-98XA model 21
PC-98XA model 31
PC-98XL model 1
PC-98XL model 2
PC-98XL model 4
PC-98XL^{2}
PC-98RL model 2
PC-98RL model 5
PC-98RL model 21
PC-98RL model 51

PC-98GS model 1
PC-98GS model 2

ISBN4-7561-0441-X C3055 P5500E

定価5,500円（本体5,340円）